

日本国特許庁

26.03.03

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

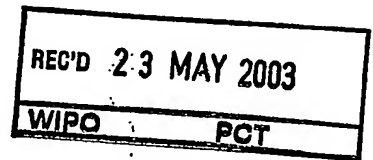
2002年 3月28日

出願番号
Application Number:

特願2002-091926

[ST.10/C]:

[JP2002-091926]



出願人
Applicant(s):

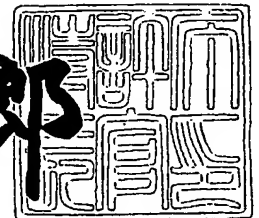
三洋電機株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3033358

【書類名】 特許願
【整理番号】 NEB1023026
【提出日】 平成14年 3月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03B 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 田岡 峰樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 村田 治彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 飯沼 俊哉

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 石井 孝治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 橋住 和樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 新井 一弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

【氏名】 金山 秀行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

【氏名】 池田 貴司

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代表者】 桑野 幸徳

【代理人】

【識別番号】 100105843

【弁理士】

【氏名又は名称】 神保 泰三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 067519

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0011478

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 投写型映像表示装置及び照明装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 照射された光を受けて透過させる際に当該光に循環的な偏向を生じさせる回転駆動型の光偏向手段と、光偏向手段からの光を 3 原色に分離して 3 つのホールド型表示素子に各々導く色分離手段と、各ホールド型表示素子を経て得られる各色映像光を合成して投写する投写手段と、各ホールド型表示素子に画素駆動信号を与える素子駆動手段とを備え、各ホールド型表示素子上で当該素子よりも小さな面積で集光される各色光が循環的にスクロールされるように構成されたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の投写型映像表示装置において、前記素子駆動手段は、各ホールド型表示素子上で照明領域が通り過ぎる位置に存在する画素に対して次のフレームの画素駆動信号を供給し始めるように構成されたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の投写型映像表示装置において、画素駆動信号の供給をフレームレートの N 倍 (N は 2 以上の整数) で行い、画素への照明タイミングと当該画素の応答平坦化時とを一致させるように構成されたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の投写型映像表示装置において、画素の必要応答値が得られる画素駆動信号よりも過大な画素駆動信号を供給して遅れ補償を行なうように構成されたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の投写型映像表示装置において、前フレームの最終画素値と今回の画素値とによって前記過大な画素駆動信号のデータが得られるテーブルを備えたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の投写型映像表示装置において、フレーム周期と光偏向手段による偏向周期とのずれを検出し、このずれが解消されるように又はずれが一定に生じるように偏向周期を補正制御する制御手段を備えたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の投写型映像表示装置において、前記ずれを生

じた際の画素の応答と当該画素への光照射期間とで定まる画素の輝度値を、ずれを生じない場合の予定輝度値に近づける制御を行なうように構成されたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の投写型映像表示装置において、前記ずれに応じて、画素応答の目標値よりも高い値を設定して画素駆動信号を供給することを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 9】 請求項 7 に記載の投写型映像表示装置において、前記ずれに応じて画素駆動信号の供給タイミングを制御することを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の投写型映像表示装置において、光源から出射されて集光された光を光偏向手段に導くためのロッドプリズムを備えたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 11】 請求項 10 に記載の投写型映像表示装置において、前記ロッドプリズムは光の分散を緩和するようにテーパ形状を有していることを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 12】 請求項 1 乃至請求項 11 のいずれかに記載の投写型映像表示装置において、前記光偏向手段は、円盤状に複数の凸レンズから成る機能部を円周方向に沿って配置して成るレンズアレイホイールであることを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 13】 請求項 1 乃至請求項 11 のいずれかに記載の投写型映像表示装置において、前記光偏向手段は、プリズムを回転自在に設けて成るスクローリングプリズムであることを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 14】 請求項 1 乃至請求項 11 のいずれかに記載の投写型映像表示装置において、前記光偏向手段は、渦状に形成された光透過部を有し、この光透過部以外は反射面とされた円盤部材から成ることを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 15】 請求項 1 乃至請求項 11 のいずれかに記載の投写型映像表示装置において、前記光偏向手段は、周面に周期的に光透過部と反射部とが交互に形成された円筒状部材から成ることを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 0 又は請求項 1 1 に記載の投写型映像表示装置において、前記ロッドプリズムは光入射方向と光出射方向とが異なるように折り曲げられ、光偏向手段は周面に周期的に光透過部と反射部とが交互に形成された円筒状部材から成り、前記円筒状部材の内側に前記ロッドプリズムの全部又は一部が位置していることを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項 1 7】 光源から照射された光を受けて透過させる際に当該光に循環的な偏向を生じさせる回転駆動型の照明装置において、光入射方向と光出射方向とが異なる折り曲げ型のロッドプリズムと、周面に周期的に光透過部と反射部とが交互に形成された円筒状部材とを備えて成り、前記円筒状部材の内側に前記ロッドプリズムの全部又は一部が位置していることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】

この発明は、投写型映像表示装置及び照明装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

液晶表示パネル（LCD）、デジタルマイクロミラーデバイス（DMD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）といったディスプレイは、ホールド型ディスプレイと呼ばれている。これは、図 1 に示すように、陰極線管（CRT）がインパルス状の画像出力をするのに対し、LCD等は、次の画像出力までその状態を維持することを意味する。このようなホールド型ディスプレイでは、動画像を表示した際に、CRTとは異なり、画像が不明瞭になってしまうという問題がある。

【 0 0 0 3 】

従来、動画像を表示した際のこれらの画質劣化は、デバイスの表示応答の遅さによるものであると考えられてきた。しかし、近年視覚の研究が進むにつれ、表示デバイスの応答速度が向上し、仮に即時応答となった場合においても、ある一定の画質劣化は避けられないことが判ってきた。このような画質劣化をホールドブラーリング（Hold Blurring）と呼ぶ。

【0004】

ホールドブラーリングは人間の視覚情報処理系の積算効果によるものであり、図2に示すように、CRT等のインパルス出力のディスプレイデバイスでは生じない現象である。人間は動画像を観測する際に、動画像中の物体を視線で追いかける。この時、眼球の追従速度は急激に変化できないため、通常の動画像のリフレッシュ期間（17ms）では、ほぼ一定速度で運動する。しかし、ホールド型ディスプレイデバイスでは、図3及び図4（a）に示すように、同じ位置に所定期間（17ms）同じ映像が出力される。このため、図4（b）及び図5（a）に示すように、視線位置に対して表示されている映像は相対的に後退することになり、網膜上には後退する動きを伴った像が投影される。

【0005】

ただし、これらは視覚情報処理系の前段でのことであり、実際に認知される速度は17msよりも十分に遅い。これらの画像は、図5（b）に示すように、一定期間内の積算が行われ、積算された画像が視覚として認知される。この結果、認知される画像は一定期間に網膜上で動いた軌跡を重ね合わせたようなぼやけたものとなる。この積算期間はブロッホの定理として知られており、50ms～80ms程度といわれている。これに対してCRTの場合、図6（a）（b）に示すように、一瞬出力された映像が積算されるだけである。追従によって積算を行っても、視線に対して戻る画像が網膜に投影されることがないため、鮮明な画像が認知されることとなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ホールドブラーリングを改善する最も一般的な手法は、CRTに近づけることである。CRTはインパルス出力であるため、前述のような問題は発生しない。このため、ホールド型ディスプレイの動画像表示特性を向上させる最も有力な方法は、図7（a）（b）に示すように、液晶やDMDへの照射光を間欠照射することにより、間欠表示を行うことである（特開平9-325715号公報参照：IPC G09F 9/35）。

【0007】

しかし、実際には照射時間を60%程度に制限するため、液晶の輝度も60%に低下する。また、60%という照射時間の制限は、ホールド障害による画質劣化の改善として十分なものとは言えない。当然ながら照射時間を短くすればする程改善効果はあがるが、明るいバックライトが必要となったり、電源等が大型化するなど、コストの上昇が大きな問題となる。

【0008】

また、このような方法は高出力のランプを使用する液晶プロジェクターでは実現が困難である。ランプの点滅はランプへのダメージが激しく寿命に影響を及ぼす。またシャッターリングを行った場合にも、シャッターされた光の多くは熱となるため、放熱の問題が生じる。

【0009】

直視型液晶ディスプレイにおいてバックライトを分離し、それぞれの点滅をスクロールすることによりシャッターリングと同じ効果を得る方法（特開2001-235720号公報参照：IPC G02F 1/133）がある。この方法も上述した方法と同様、同期の調整が困難であり、表示輝度が低下するという問題がある。また、回路も大型化し、製造コストが大幅に増加する。

【0010】

また、ホールド型ディスプレイの表示の際に一定期間毎に黒を挿入する方法が提案されている（特開平11-109921号公報参照：IPC G09F 9/36）。通常この一定期間は、フレームのリフレッシュ期間の間に位置しており、例えば17ms期間中9ms期間は画像を表示し、残りの8ms期間は黒を表示するという方法をとる。この方法を用いた場合、同期は安定するが、表示輝度の低下は避けられない。また液晶等の場合では応答速度が速いデバイスが必要となる。

【0011】

間欠表示以外のホールドブラーリング抑制方法としては、フレームレート変換がある。これはホールド型ディスプレイの場合、17ms期間同じ画像が提示された結果、ブレが生じてしまうことに着目し、この期間に途中の画像を提示するものである。具体的には60Hzの画像を出力する際、それぞれの画像から各画

像の中間に相当する画像を60枚生成し、120Hzの画像として表示する。この結果ホールドブラーリングの原因となる同じ画像が提示される期間が半分となる。この結果認識されるブラーリングは半分となり、60Hzの画像を表示した際よりも鮮明な画像が得られる。

【0012】

しかしこの方法は中間の画像にある程度の正確性が要求され、現在の技術ではこのような中間画像を確実に生成できていない。

【0013】

液晶プロジェクターに関し、特開2002-6815号公報（G09G 3/36）には、集光ミラーによってパネル上に光スクロールする方法が開示されている。しかしながら、ここで開示されている集光システム（ポリゴンミラー）では反射作用によって光スクロールを行なうため、プロジェクターを構成した場合に光学系が非常に大きくなる欠点がある。

【0014】

本発明は、上記の事情に鑑み、小型化可能な光学系にてホールド型表示素子上に光スクロールを行ない、ホールドブラーリングと呼ばれる動画像表示の際の画質劣化を改善できる投写型映像表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

この発明の投写型映像表示装置は、照射された光を受けて透過させる際に当該光に循環的な偏向を生じさせる回転駆動型の光偏向手段と、光偏向手段からの光を3原色に分離して3つのホールド型表示素子に各々導く色分離手段と、各ホールド型表示素子を経て得られる各色映像光を合成して投写する投写手段と、各ホールド型表示素子に画素駆動信号を与える素子駆動手段とを備え、各ホールド型表示素子上で当該素子よりも小さな面積で集光される各色光が循環的にスクロールされるように構成されたことを特徴とする。

【0016】

上記の構成であれば、各ホールド型表示素子上で当該素子よりも小さな面積で集光される各色光が循環的にスクロールされるため、ホールド型表示素子に対し

て実質的に光の間欠照射が行なわれることになり、ホールドブラーリングを抑制することができる。そして、光スクロールを生じさせるための光偏向手段は、照射された光を受けて透過させる際に当該光に循環的な偏向を生じさせるから、ポリゴンミラーのような反射システムに比べて光学系の小型化が容易となる。

【0017】

前記素子駆動手段は、各ホールド型表示素子上で照明領域が通り過ぎる位置に存在する画素に対して次のフレームの画素駆動信号を供給し始めるように構成されているのがよい。これによれば、スクロール光の照射期間（表示時）を画素の応答終了時点（表示目標値達成時点）に合わせることが容易となる。

【0018】

画素駆動信号の供給をフレームレートの N 倍（ N は2以上の整数）で行い、画素への照明タイミングと当該画素の応答平坦化時とを一致させるように構成されているのがよい。ここで、画素の応答は指数関数的に変化するため、スクロール光の照射期間中において画素の輝度変化が生じ、二重映像が感じられてしまうが、上記のごとく画素への照明タイミングと当該画素の応答平坦化時とを一致させることで、輝度変化による二重映像を低減することができる。

【0019】

上記画素応答の平坦化を図る構成において、画素の必要応答値が得られる画素駆動信号よりも過大な画素駆動信号を供給して遅れ補償を行なうように構成されているのがよい。これによれば、画素の応答速度が低い場合にも対応できる。そして、かかる構成においては、前フレームの最終画素値と今回の画素値とによって前記過大な画素駆動信号のデータが得られるテーブルを備えるのがよい。

【0020】

フレーム周期と光偏向手段による偏向周期とのずれを検出し、このずれが解消されるように又はずれが一定に生じるように偏向周期を補正制御する制御手段を備えているのがよい。これによれば、光偏向手段の回転精度にばらつきがある場合にも対応できる。

【0021】

また、上記ずれを生じた際の画素の応答と当該画素への光照射期間とで定まる

画素の輝度値を、ずれを生じない場合の予定輝度値に一致させる制御を行なうのがよい。これによれば、輝度変化の追従不足を解消できる。かかる構成においては、前記ずれに応じて画素応答の目標値よりも高い値を設定して画素駆動信号を供給するようにしてもよいし、或いは、前記ずれに応じて画素駆動信号の供給タイミングを制御するようにしてもよい。

【0022】

光源から出射されて集光された光を光偏向手段に導くためのロッドプリズムを備えてもよい。また、このロッドプリズムは光の分散を緩和するようにテーパ形状を有しているのがよい。

【0023】

前記光偏向手段としては、円盤状に複数の凸レンズから成る機能部を円周方向に沿って配置して成るレンズアレイホイールを用いてもよいし、プリズムを回転自在に設けて成るスクローリングプリズムを用いてもよいし、渦状に形成された光透過部を有し、この光透過部以外は反射面とされた円盤部材から成るものを用いてもよい、周面に周期的に光透過部と反射部とが交互に形成された円筒状部材を用いてもよい。また、ロッドプリズムは光入射方向と光出射方向とが異なるように折り曲げられ、光偏向手段は周面に周期的に光透過部と反射部とが交互に形成された円筒状部材から成り、前記円筒状部材の内側に前記ロッドプリズムの全部又は一部が位置していてもよい。また、この発明の照明装置は、光源から照射された光を受けて透過させる際に当該光に循環的な偏向を生じさせる回転駆動型の照明装置において、光入射方向と光出射方向とが異なる折り曲げ型のロッドプリズムと、周面に周期的に光透過部と反射部とが交互に形成された円筒状部材とを備えて成り、前記円筒状部材の内側に前記ロッドプリズムの全部又は一部が位置していることを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態の投写型映像表示装置を図8乃至図38に基づいて説明する。

【0025】

(実施形態 1)

図 8 はこの実施形態の投写型映像表示装置を示したブロック図である。光源 1 は、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等から成る。集光部 2 は、光源 1 から出射された光を受けて反射する楕円鏡、或いは放物面鏡と集光レンズとの組み合わせ等から成る。集光部 2 にて集光された光はインテグレータ（ロッドプリズム）3 に入射し、その内面で全反射作用を繰り返した後に均一な面光源となって出射される。そして、このようにインテグレートされた光は光偏向手段であるレンズアレイホイール（LAW）4 に向けて出射される。レンズアレイホイール 4 上における光照射領域（大きさ）は、後述する液晶表示パネル上においてその横の長さと略同一で縦の長さが例えば $1/3$ となる大きさとしている。なお、インテグレータ 3 として、受光側の面よりも出射側の面の方が大きくなるテーパ形状を有するものを用いれば、出射光においてその分散をできるだけ緩和することができる。

【0026】

レンズアレイホイール 4 は、円盤形状に複数の凸レンズ機能部を円周方向に沿って配置して成るものである。凸レンズ機能部は通常の凸レンズを扇型に切り取った形状を有する。このレンズアレイホイール 4 は、その円盤形状の中心部を回転中心（回転軸）とし、モータ 11 によって回転駆動され、前記回転中心（回転軸）と平行な方向から光を受ける。これにより、複数の凸レンズ機能部は前記インテグレータ 3 の光出射面側を循環的に通過することになり、凸レンズ機能部の周期的な位置変位が生じて光偏向が周期的に行なわれることになる。

【0027】

リレーレンズ光学系 5 は偏向された光を入射し、映像光生成系 6 における色分離ダイクロイックプリズム 6a へと像伝達を行なう。色分離ダイクロイックプリズム 6a に入射した光は R（赤）光、G（緑）光、B（青）光に分離され、それぞれ R 用の液晶表示パネル 7R、G 用の液晶表示パネル 7G、B 用の液晶表示パネル 7B に導かれる。前記のレンズアレイホイール 4 による光偏向により、各液晶表示パネル 7R、7G、7B に導かれる色光（照射形状は短冊状）は、当該パネル上に各々同じタイミングでスクロール照射される。このスクロール照射の様

子を図10乃至図16に示す。なお、これら図10乃至図16において、レンズアレイホイール4と液晶表示パネルとの間に位置させたレンズ状の部材は、リレー光学系5及び色分離ダイクロイックプリズム6a等を表している。

【0028】

そして、各液晶表示パネル7R、7G、7Bに入射した各色光は当該パネル上の画素の応答（光透過度）の状態に変調され、この変調により得られた各色映像光は、色合成ダイクロイックプリズム6bにて合成されてカラー映像光となり、投写レンズ8にてスクリーン9に投影される。

【0029】

このように、各色の短冊状の照明光が液晶表示パネル7上で循環的にスクロールすることにより、当該パネルの一面素に着目するとフレーム期間中の一部の期間のみ表示し、残りの期間は黒となる結果、間欠表示が実現され、動画像を表示した場合のブラーリングが改善される。例えば、短冊状の照明領域をパネル（画面）全体の1/3にした場合には、図17（a）（b）（c）に示すように、1/3期間表示で2/3期間非表示という間欠表示と等価となる。

【0030】

次に、信号処理系について説明していく。パネル駆動部15は入力された映像信号に基づいて各液晶表示パネル7R、7G、7Bを駆動する。すなわち、映像信号に基づいて各液晶表示パネルの各画素の光透過度を設定する素子駆動電圧を生成して各画素に与える。同期分離回路14は映像信号から垂直同期信号を取り出してスクロール位相検出部12に与える。スクロール位相検出部12はレンズアレイホイール4の回転周期と垂直同期とから位相差を検出する。レンズアレイホイール4の回転周期情報は、例えば、ロータリエンコーダの構成によって得ることができる。モータ11の回転を制御する回転制御部13は、前記位相差を示す信号をスクロール位相検出部12から受け取り、レンズアレイホイール4の回転周期を垂直同期に合致させるよう制御を行なう。この制御内容を図9のフローチャートに示す。回転周期が垂直同期から遅れれば回転速度を高めるべくモータ11への供給電圧（或いはパルス数やパルス幅等）を増加し、早ければ回転速度を低くするべくモータ11への供給電圧（或いはパルス数やパルス幅等）を減少

し、一致すればそのままとする。

【 0 0 3 1 】

ところで、液晶表示パネルの応答速度が高速であれば問題はないのであるが、通常の液晶表示パネルでは十分な応答速度が得られないため、スクロール光の照射期間中に画素の最終応答が完了していないことが生じる。こように画素の最終応答が完了していないと、画像データに対応した輝度値が得られていないことになる。そこで、図 1 8 に示すように、照射光がスクロールした直後の画素に次のフレームデータを書き込む。液晶の応答例を図 1 9 に示す。液晶は図のように反応するため、理想的には②で示す期間において光照射が行なわれるようにする。すなわち、図 2 0 に示すように、液晶応答と表示（パネル照明）のタイミングを設定することとする。しかし、通常の透過型液晶プロジェクターに用いる液晶パネルはフレーム期間、つまり 1 7 m s 期間では応答出来ない。このためフレームの書き込みタイミングに至っても 2 フレーム前の画像が液晶パネル上に残存していることになり、全期間を通じて常に二重像が表示されていることになる。このようなパネルを用いて照射光のスクローリングによる間欠表示を行った場合、二重像が強調される結果となり、画質が向上したという印象が得られない。このため、パネルへのデータ書き込みにオーバードライブという手法を用いて 1 7 m s 期間での応答を実現し、二重像を低減する。透過型液晶プロジェクターでは、例えば 1 0 0 → 2 0 0 に液晶を応答させる場合には書き込み期間内に 1 8 0 までしか応答しないとする。しかし、例えば 2 0 0 ではなく 2 3 0 を入力した場合に書き込み期間内に 2 0 0 まで応答するのであれば、この場合の入力値としては 2 0 0 ではなく 2 3 0 を用いれば良い。この様子を図 2 1 に示す。これらは 1 7 m s で応答しないパネルの例である。図 2 1 (a) では 2 フレーム期間で所望の値に反応していることがわかる。このため、図 2 1 (b) に示すように変化分を強調することにより、液晶の応答を速くする。この結果、1 7 m s 期間内に液晶が応答し、二重像を低減することが可能となる。また、図 1 9 に示すように照射光はフレーム書き込みの期間に略一致するのが望ましい。液晶応答が変化している期間には二重像が発生しているためである。この場合、照射光の期間は図 1 8 に示すように書き込み期間の直前に合わせることを考えられる。しかしこの場合照射

開始点では強い二重像となっており、この結果表示した画像からは比較的強い二重像が認識される。この場合、図19の②に示すように書き込み期間を若干超えることにより比較的良い結果が得られる。これは動き部分の両側に薄い影のように像が見えるようになる、所謂薄い三重像の状態である。この状態の方が主観画質が高いという結果が得られている。以下の実施例では、混乱を避けるためにフレーム書き込みの直前に照射光を合わせるものとして説明を行うが、この照射パターンに限定されるものではなく、前述の説明のようにフレーム書き込み期間に略一致させることにより、主観的な画質を向上させる手法を用いることに何ら制約を与えないことを付記しておく。

【0032】

(実施形態2)

実施形態2の投写型映像表示装置の構成を図26に示す。そして、図21乃至図25及び図27によって問題点を示しつつ、この問題点を解決できるこの実施形態の投写型映像表示装置を説明していく。

【0033】

図21(a)には実施形態1による液晶応答状態を模式的に示し、図21(b)には実施形態2による液晶応答状態を模式的に示している。

【0034】

ここで、液晶の応答は指数関数的な変化となり、理想的な光照射を行った場合でも、図22に示すように表示期間中に輝度の変化があり、これが二重像となって認識されてしまう。そこで、液晶画素への照明タイミングと当該液晶画素の応答平坦化時とを一致させる。具体的には、図23に示すように、液晶画素への書き込みをフレームレートの整数倍で行う。例えば60Hzで駆動する系では120Hzで書き込みを行う。そして最初の非表示の $1/120$ 秒期間内に希望値(目標値)まで液晶を応答させ、残りの表示期間である $1/120$ 秒期間において液晶応答を一定とする。

【0035】

ただし、ほとんどの液晶は120Hzでは応答できないため、希望の値に液晶が応答するように、図26に示すオーバードライブ回路21にてオーバードライ

ブ制御を行う。オーバードライブ制御は液晶に希望の値よりも大きな変化値を入力して、遅れを補償するものである。図22に示すように、希望する値を入力しても書き込み期間内に液晶は応答できない場合が多い。このため、例えば100→200に液晶を応答させる場合には書き込み期間内に180までしか応答しないとする。しかし、例えば200ではなく230を入力したとして書き込み期間内に200まで応答するのであれば、200ではなく230を入力すればよい。この書き込み期間内に希望値まで液晶が応答する値は、液晶の現在の状態と目標とする状態、つまり前のフレームでの値と書き込むフレームでの値とにより決定される。また、これらの値は線形ではないため、関数ではなくテーブル的に決定される。テーブルは書き込む前の状態の画素値（前のフレームでの値）及び次に書き込みたい画素値（書き込むフレームでの値）を入力（読出アドレス）とする構成とすればよい。そして、このテーブルでは、出力データとして、17ms後に書き込みたい画素値（目標値）になるために必要とするパネルへの入力データ値（過大な書込値）が得られる。このためには、前のフレームの画素値をフレームメモリ22（図26参照）に記憶し、各画素に対しフレームメモリ22上の値と書き込もうとする値とをアドレスとしてテーブルを参照することにより、書き込む画素データ（パネルへの入力データ値）がテーブルから得られる。

【0036】

通常ドライブとオーバードライブの比較を図24に示す。同図（a）は通常ドライブの液晶応答であり、同図（b）がオーバードライブの液晶応答である。同図（b）の応答状態とパネル照明期間との関係を図25に示す。この図25から分かるように、パネル照明期間と当該液晶画素の応答平坦化時とが一致することになり、パネル照明期間内での輝度変化を抑え、二重映像防止が図られる。

【0037】

図27はオーバードライブ回路21の書込タイミングを表示素子上で表した図である。表示が終了した部分（照明領域が過ぎ去った箇所）から次のフレームデータを書き込むが、これは上述したような応答速度対応が必要なためにオーバードライブ書き込みを行うことになる。そして表示期間に入る前に正規の値を書き込むことで、以降の表示期間（1フレーム期間の残り）における液晶応答を平坦

状態に保持する。

【0038】

(実施形態3)

実施形態3の投写型映像表示装置の構成を図30に示す。そして、図28及び図29に基づいて前述の実施形態の構成での問題点を示しつつこの実施形態を説明していく。

【0039】

問題とするはレンズアレイホイール3の回転精度(モータ11の回転精度)である。照明位置がフレーム書き込みのタイミングに必ず一致するのであれば問題ないのであるが、通常のモータ11の回転速度は完全には安定しない。このため、光の照射期間(表示期間)はフレーム期間中で前後することになる。この現象は、2つの状態に分けられる(図19参照)。まず、理想的な状態は、図28(a)に示すように、表示期間が垂直同期の位相に略合致する状態である。これに対し、図28(b)に示すように、表示期間が垂直同期の位相に対して大きくシフトした場合には二重像が知覚されることになる。この段階では液晶が応答中であるため、液晶パネルに表示されているのは前フレーム画像と書き込んだフレーム画像とが表示された二重像である。この結果、知覚される画像も二重像となり、大きな画質劣化として認識される。図28ではフレームレートと書き込みレートが同じ場合を示している。なお、図25に示したごとく、画素応答を早めて平坦化させる場合においては、フレーム周期と光偏向手段による偏向周期とのずれが、フレーム周期の位相に対して画素への光照射期間が早まる側で生じるように偏向周期を補正制御するようにしてもよい。

【0040】

この実施形態3では、上記二重像の問題に対して、図28(c)に示すようなオーバードライブ法による解決を開示する。ここでのオーバードライブは、光の照射期間(表示期間)で二重像が消えるように応答を間に合わせることにある。すなわち、光の照射期間(表示期間)の箇所で液晶応答が間に合うように、入力画素値よりもオーバーした値を画素値として入力する(強調する)。例えば、50から100に変化する場合に130を、100から50に変化する場合に30

を入力する。これらの値は液晶応答速度、及び照射しているタイミングによって決定され、照射したタイミング（垂直同期との位相差の程度）で二重像が消えるように入力値が強調される。

【0041】

ここでのオーバードライブでは、テーブルの入力に更に位相差が入ることになる。この場合の目標値は、図28（c）のパターンで形成される面積が図28（a）のパターンでの面積と同じになるように決定されるべきである。このため、前のフレームの値及び書き込もうとする画素データの値（目標値）、そして位相差により実際の書込値が決定される。

【0042】

この場合に注意が必要なのは、通常のオーバードライブとこの実施形態3におけるオーバードライブとの相違である。通常のオーバードライブでは、入力された画素値が最終目標値となるように書き込みを行うため、液晶応答のフレーム期間の最終値は入力画素データと同一である。従って、次のフレームの書き込みを行う場合には前記入力画素データと次のフレームの入力画素データとを比較し、書込値を決定すればよい。これに対し、この実施形態3の位相差を加味したオーバードライブは、垂直同期との位相差の程度に対応してオーバードライブの程度が変わることになり、フレーム期間の最終値もこれによって変わる。従って、フレーム期間の最終値は入力画素データと同一にはならない。ゆえに、次のフレームの書き込みを行う場合にはフレーム期間の最終値に相当するデータをオーバードライブ回路31の側からフレームメモリ32に対して書き込んでおき、このフレーム期間の最終値に相当するデータと次のフレームの入力画素データとを比較し、書込値を決定することになる。

【0043】

繰り返しになるが、通常のオーバードライブと位相差を加味したオーバードライブとの相違を更に以下に述べていく。図29において、点線は通常のオーバードライブを用いた場合の液晶応答を示している。Aは画素値（フレームの入力画素データ）であり、この画素値Aよりも大きな値を液晶表示パネルに入力することにより、液晶は実線のような応答を示す。液晶はフレームの切り替えのタイミ

ングで画素値、つまり目標レベルまで応答しているため、通常のオーバードライブにおいては、次のフレームでのオーバードライブは画素値Aに基づいて行えばよい。だが、位相差を加味したオーバードライブでは、実際に光が照射されている期間の面積を目標値として入力するため、フレーム期間の最終値はCのようになる。このため、次のフレームのオーバードライブは、このCの値を基準に行うことになる。オーバードライブ回路31は、フレームの入力画素データ(A)と、位相差を加味したオーバードライブによる実際の書込値(印加電圧B)と、によってフレーム期間の最終値(C)が与えられるテーブルを内部に搭載し、フレーム期間の最終値(C)をフレームメモリ32に与える。そして、次のフレームにおいてはそのフレームの入力画素データと、フレームメモリ32から受け取った前記フレーム期間の最終値(C)とスクロール位相検出部12から受け取った位相差情報とにより、オーバードライブを行なうことになる。

【0044】

(実施形態4)

実施形態4の投写型映像表示装置を図31乃至図33に基づいて説明する。この実施形態では、実施形態3と同様、二重像の問題を解決するものであるが、実施形態3とは異なる手法を提案するものである。

【0045】

この実施形態の投写型映像表示装置は、図31に示すように、映像データを格納するメモリ41及び読出タイミング制御回路42を備える。メモリ41によって映像データ(フレーム)を記憶し、実際に供給されてくるフレームより1フレーム前の映像データを読出タイミング制御回路42に与える。読出タイミング制御回路42は、メモリ41から順次画素データを読み出してこれをパネル駆動部15に供給するのであるが、スクロール位相検出部12から位相差情報を受け取り、この位相情報(スクロールずれ)に応じて前記画素データの供給タイミングを調整する。これにより、図33における(a)に示す位相ずれ無しの状態から図33における(b)に示すような位相ずれが生じると、これがセンサ(スクロール位相検出部12)の出力(位相情報)として現れ、読出タイミング制御回路42の制御により、データの書き込み位置(パネルへの供給タイミング)は早い

期間にシフトされる。これにより、図32(c)に示すように、垂直同期と照明パターンのずれに合わせて、データを読み出すタイミングと液晶パネルに書き込むタイミングが調整され、表示輝度が保証されることになる。

【0046】

なお、レンズアレイホイール(LAW)に替えて、SCR(sequential color recapture)を利用したスクロール円盤4Aを用いることができる。このスクロール円盤4AはSCRのRGBの光を分光する部分に一部の透明部分を設け、残りをミラーとしたものに相当する。このスクロール円盤4Aを図34に示す。図34において、4Aaが透明部分であり、4Abがミラー部分である。これにより、図35に示すように、例えばRGBに相当するRの期間のみ白色光が液晶表示パネルに投射され、残りはロッドインテグレータ3内部に戻り、反射して再利用されることになる。

【0047】

図36に光偏向手段として白黒ホイール4Bを示す。光を入射する部分に角度を設けたインテグレータ3'を構成し、その周囲に円筒状の白黒ホイール4Bを形成する。このホイール4Bはインテグレータ3'の出射光を、フレーム期間毎に一部透過、残りを反射するという回転構成になっており、このホイール4Bを回転することにより液晶パネル上にスクロール光を得る。

【0048】

通常のロッドインテグレータ(3)は直線的な形状をしているが、そのままでは白黒ホイール4B内において周面側へと光を照射できない。このため、途中で折り曲げたロッドインテグレータ3'を用いて光を入射する。ホイールの黒色部分は内部への反射面、白い部分は透明な透過面を示している。黒色の反射面に照射された光は内部に戻り、再利用される。透過面が画面の一部(図では約1/3)の領域となっているため、この領域に集光された光が液晶パネルに照射され、この白黒ホイール4Bを回転することにより照射光がスクロールすることになる。

【0049】

図36に示す構成では、ロッドインテグレータ3'の光入射側を折り曲げているが、図37に示すように、光出射側を折り曲げたロッドインテグレータ3''を

用い、小径の白黒ホイール4 Cを用いることもできる。この場合には構造が横方向に長くなるが、小径の白黒ホイール4 Cを用いることができるため、高速回転のモータが使用できる。一般にモータは高速回転の方が制御しやすく、二重像の発生を防止する面からも効果が高い。

【0050】

また、図38に示すように、スクローリングプリズム4 Dを用いることができる。このスクローリングプリズム4 Dは、立方体形状を成し、図において紙面垂直方向に回転軸を設定し、ロッドインテグレータ3の光出射面に対して4つの面が周期的に角度を変えて対面し、光の屈折作用にて出射光がスクロールするように構成されたものである。

【0051】

なお、以上説明した実施形態では、透過型の液晶表示パネルを用いたが、これに限るものではなく、反射型の液晶表示パネルやマトリクス状に配置された微小鏡を各々画素データに基づいて駆動するデバイスなども用いることができる。

【0052】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、小型化可能な光学系にてホールド型表示素子上に光スクロールを行ない、ホールドブラーリングと呼ばれる動画像表示の際の画質劣化を改善できる。更に、画素応答の平坦化による輝度変化低減（二重映像防止）や光偏向手段の回転ブレによる不具合等も解消して表示映像品質の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

CRT及びホールド型表示素子の入力信号に対する光出力特性を示した説明図である。

【図2】

CRTにおける表示画像及び視認特性を示した説明図である。

【図3】

ホールド型表示素子における表示画像及び視認特性を示した説明図である。

【図 4】

同図（a）（b）はホールド型表示素子における二重映像の発生を説明する説明図である。

【図 5】

同図（a）（b）はホールド型表示素子における二重映像の発生を説明する説明図である。

【図 6】

同図（a）（b）は C R T では二重映像が発生しないことを説明する説明図である。

【図 7】

同図（a）（b）はホールド型表示素子において間欠照明を行なうことで二重映像が軽減されることを示した説明図である。

【図 8】

この発明の実施形態 1 の投写型映像表示装置を示したブロック図である。

【図 9】

映像同期信号とスクロール位相検出回路の出力とによってモータ制御を行なうことを示したフローチャートである。

【図 1 0】

液晶パネル上への照明光のスクロールの様子を示した説明図である。

【図 1 1】

液晶パネル上への照明光のスクロールの様子を示した説明図である。

【図 1 2】

液晶パネル上への照明光のスクロールの様子を示した説明図である。

【図 1 3】

液晶パネル上への照明光のスクロールの様子を示した説明図である。

【図 1 4】

液晶パネル上への照明光のスクロールの様子を示した説明図である。

【図 1 5】

液晶パネル上への照明光のスクロールの様子を示した説明図である。

【図 16】

液晶パネル上への照明光のスクロールの様子を示した説明図である。

【図 17】

同図 (a) (b) (c) は液晶応答とスクロールによる間欠照明での液晶輝度との関係を示した説明図である。

【図 18】

画面上でのスクロールの様子と画素データ書込との関係を示した説明図である。

【図 19】

液晶応答と照明期間とによる表示映像品質の関係を示した説明図である。

【図 20】

液晶応答と照明期間との関係を示した説明図である。

【図 21】

同図 (a) は同期の倍速でデータ書込を行なう場合の液晶応答を示し、同図 (b) は同書込において前半でオーバードライブを行い、後半で目標値のデータ書込を行なう場合 (液晶応答平坦化) を示した説明図である。

【図 22】

液晶応答と照明期間との関係を示した説明図である。

【図 23】

液晶応答と照明期間との関係を示した説明図である。

【図 24】

同図 (a) は通常の書込を示し、同図 (b) はオーバードライブによる液晶応答平坦化を示した説明図である。

【図 25】

オーバードライブによる液晶応答平坦化時に照明タイミング (表示) を合わせることを示した説明図である。

【図 26】

この発明の第 2 実施形態の投写型映像表示装置を示したブロック図である。

【図 27】

画面上でのスクロールの様子と画素データ書込との関係を示した説明図である。

【図 2 8】

同図 (a) (b) (c) は、フレーム期間内での照明期間のずれにより画素輝度に変化が生じること及びその解決策（オーバードライブ手法）を示した説明図である。

【図 2 9】

フレーム期間内での照明期間のずれにより画素輝度に変化が生じることを解決する方法を示した説明図である。

【図 3 0】

この発明の第 3 実施形態の投写型映像表示装置を示したブロック図である。

【図 3 1】

この発明の第 4 実施形態の投写型映像表示装置を示したブロック図である。

【図 3 2】

同図 (a) (b) (c) は、フレーム期間内での照明期間のずれにより画素輝度に変化が生じること及びその解決策（フレーム読出制御）を示した説明図である。

【図 3 3】

同図 (a) は通常のフレーム読出制御を示し、同図 (b) は上記解決策のフレーム読出制御を示した説明図である。

【図 3 4】

光偏向手段の他の例を示した説明図である。

【図 3 5】

図 3 4 の光偏向手段を用いた構成例を示した説明図である。

【図 3 6】

光偏向手段の他の例を示した説明図であり、同図 (a) は側面図、同図 (b) は正面図である。

【図 3 7】

光偏向手段の他の例を示した説明図であり、同図 (a) は側面図、同図 (b)

は正面図である。

【図 3 8】

光偏向手段の他の例を示した説明図である。

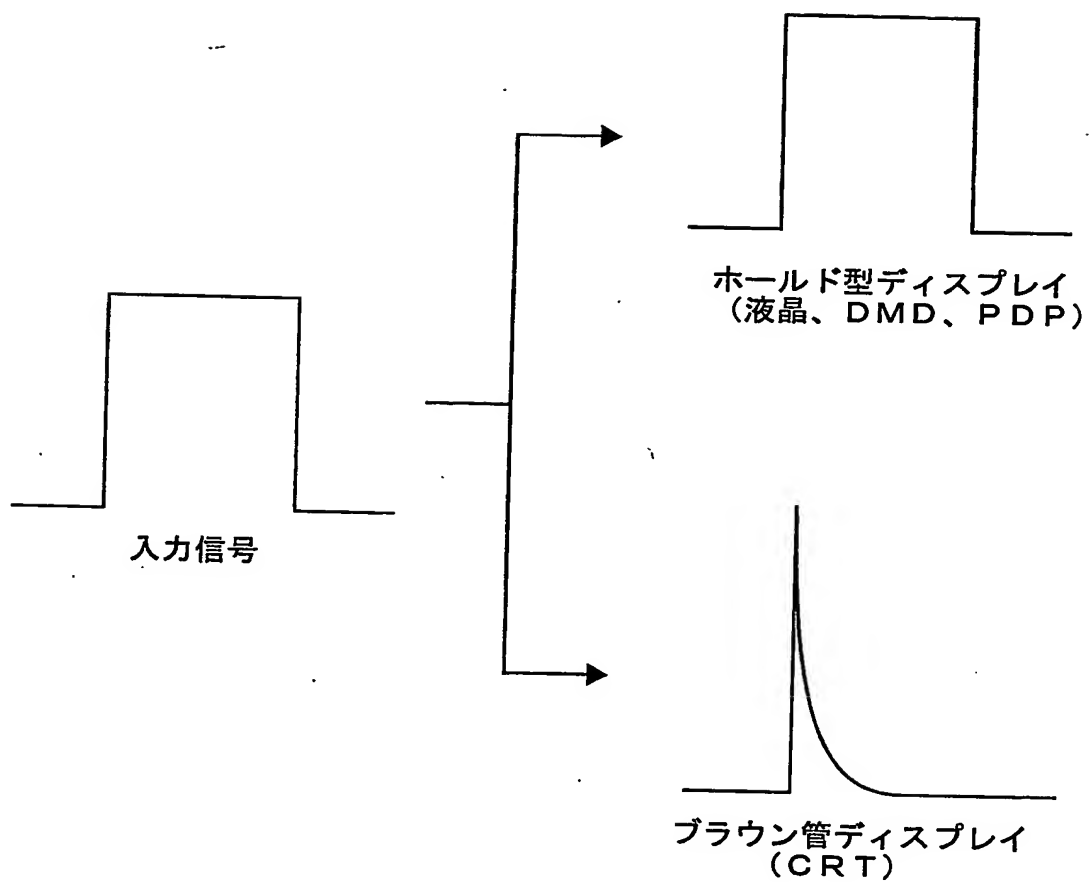
【符号の説明】

- 1 光源
- 2 集光部
- 3 インテグレータ
- 4 レンズアレイホイール
- 4 A スクロール円盤
- 4 B 白黒ホイール
- 4 C 白黒ホイール
- 4 D スクローリングプリズム
- 5 リレーレンズ
- 6 映像光生成系
- 7 R, 7 G, 7 B 液晶表示パネル
- 1 1 ステッピングモータ
- 1 2 スクロール位相検出部
- 1 3 回転制御部
- 1 4 同期分離部
- 1 5 パネル駆動部
- 2 1 オーバードライブ回路
- 2 2 フレームメモリ
- 3 1 オーバードライブ回路
- 3 2 フレームメモリ
- 4 1 メモリ
- 4 2 読出タイミング制御部

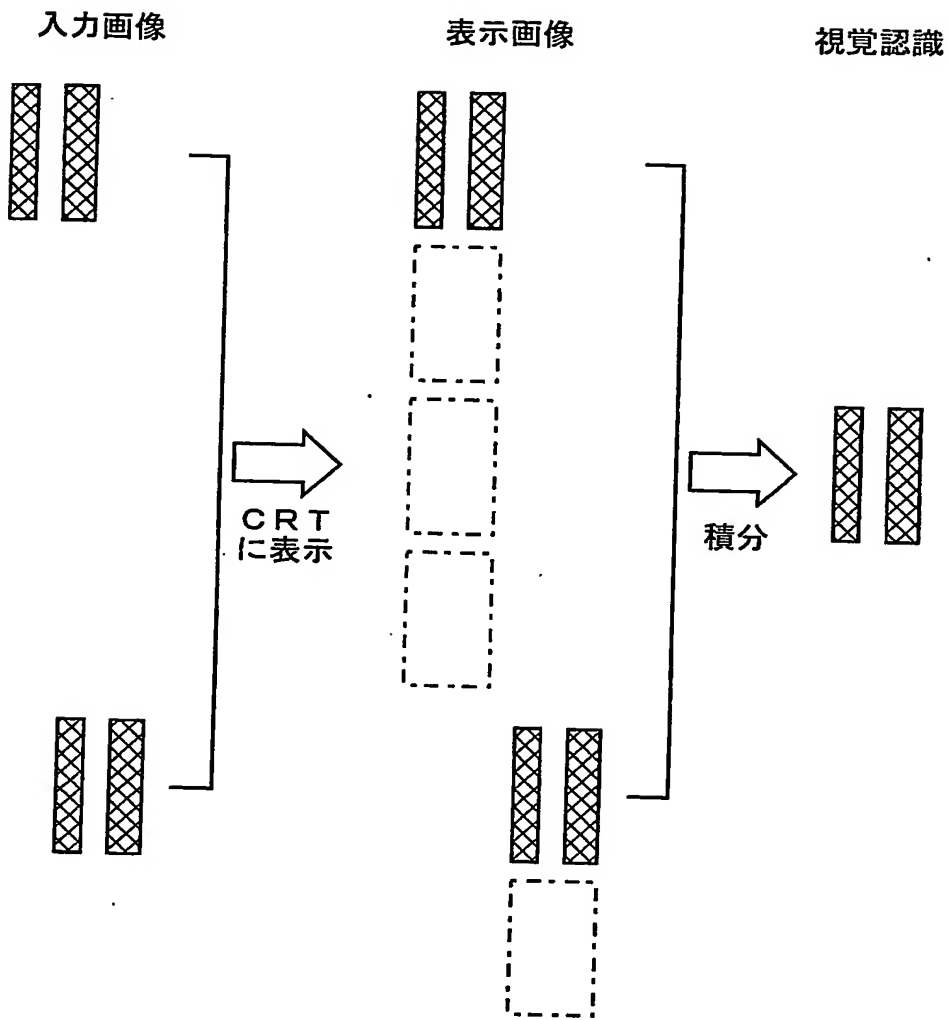
【書類名】

図面

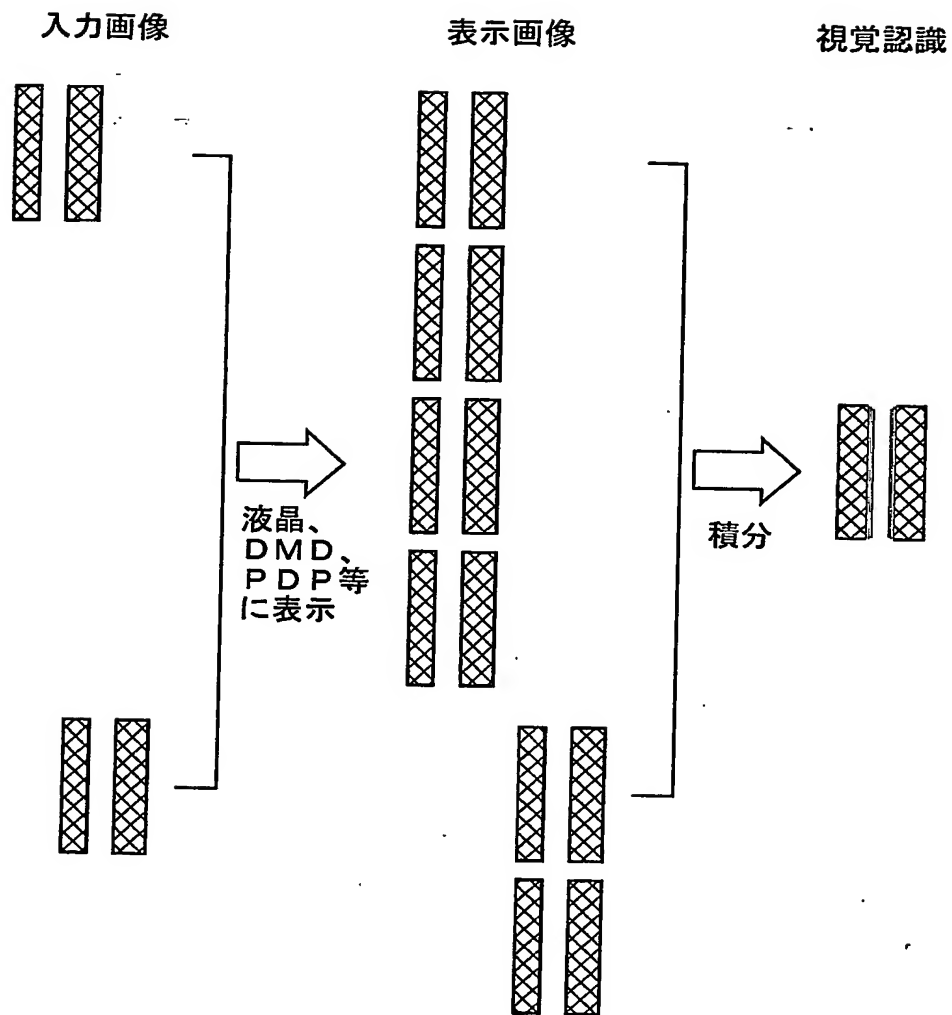
【図1】



【図2】

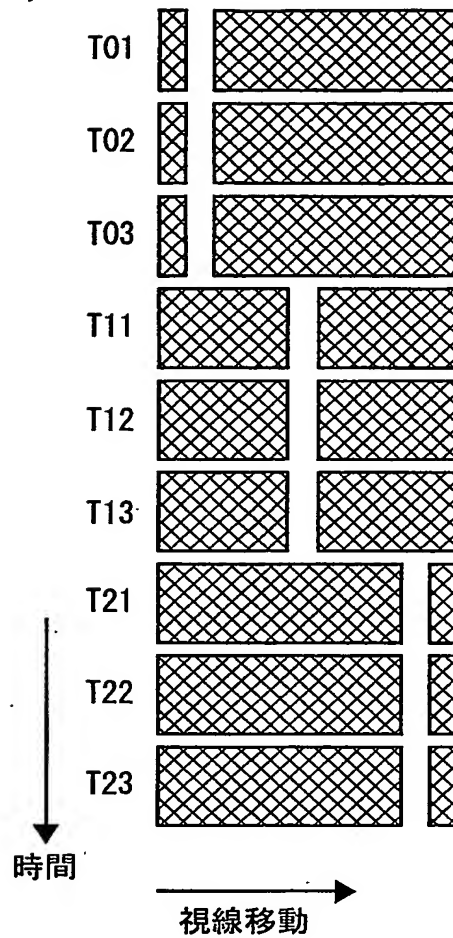


【図 3】

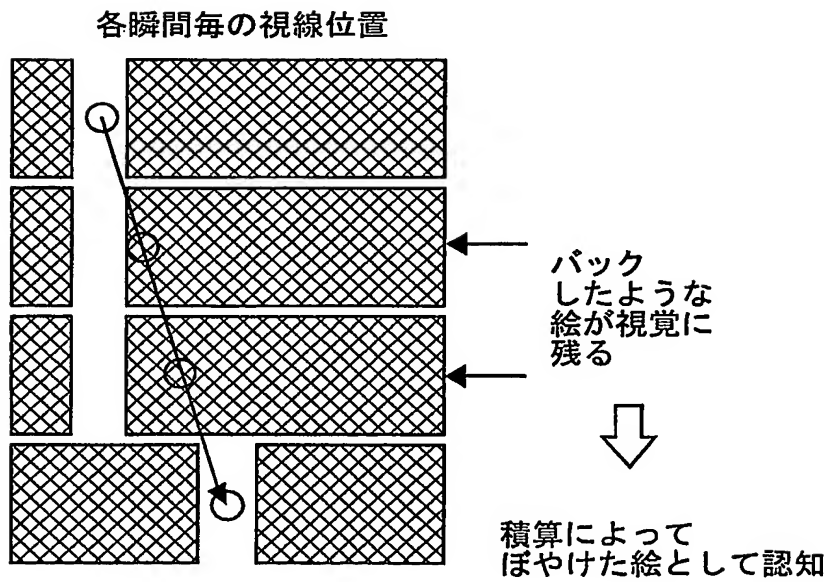


【図 4】

(a)



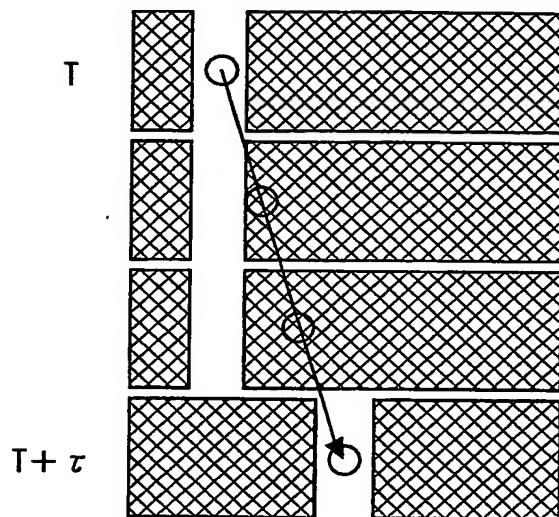
(b)



【図5】

(a)

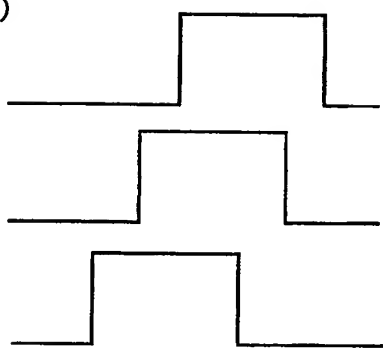
液晶、DMD、PDP
(ホールド型ディスプレイの場合)



$$I(t) = \int_{t=T}^{t=T+\tau} i(t) dt$$

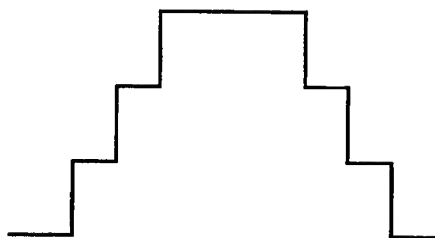
(b)

$i(t)$



⇒
積算

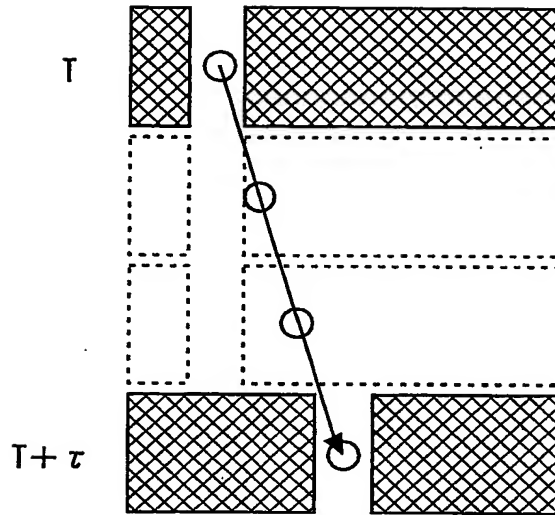
$I(t)$



【図 6】

(a)

CRT の場合



$$I(t) = \int_{t=T}^{t=T+\tau} i(t) dt$$

(b)

$i(t)$

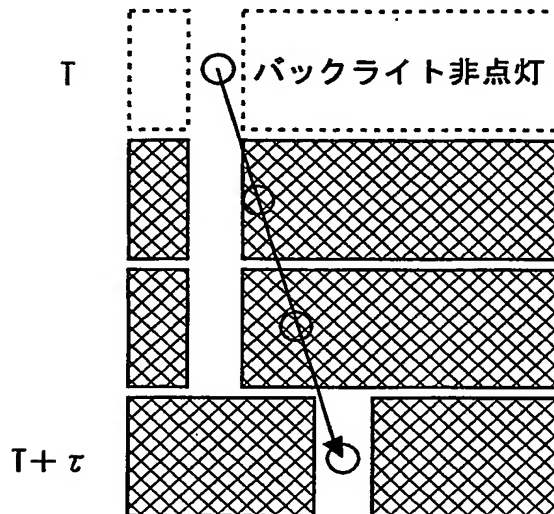
$I(t)$



【図7】

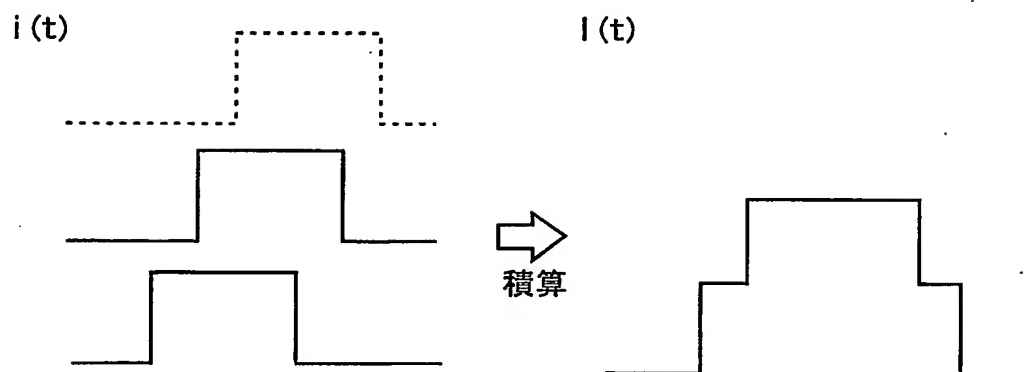
(a)

従来技術（直視型LCDディスプレイの場合）

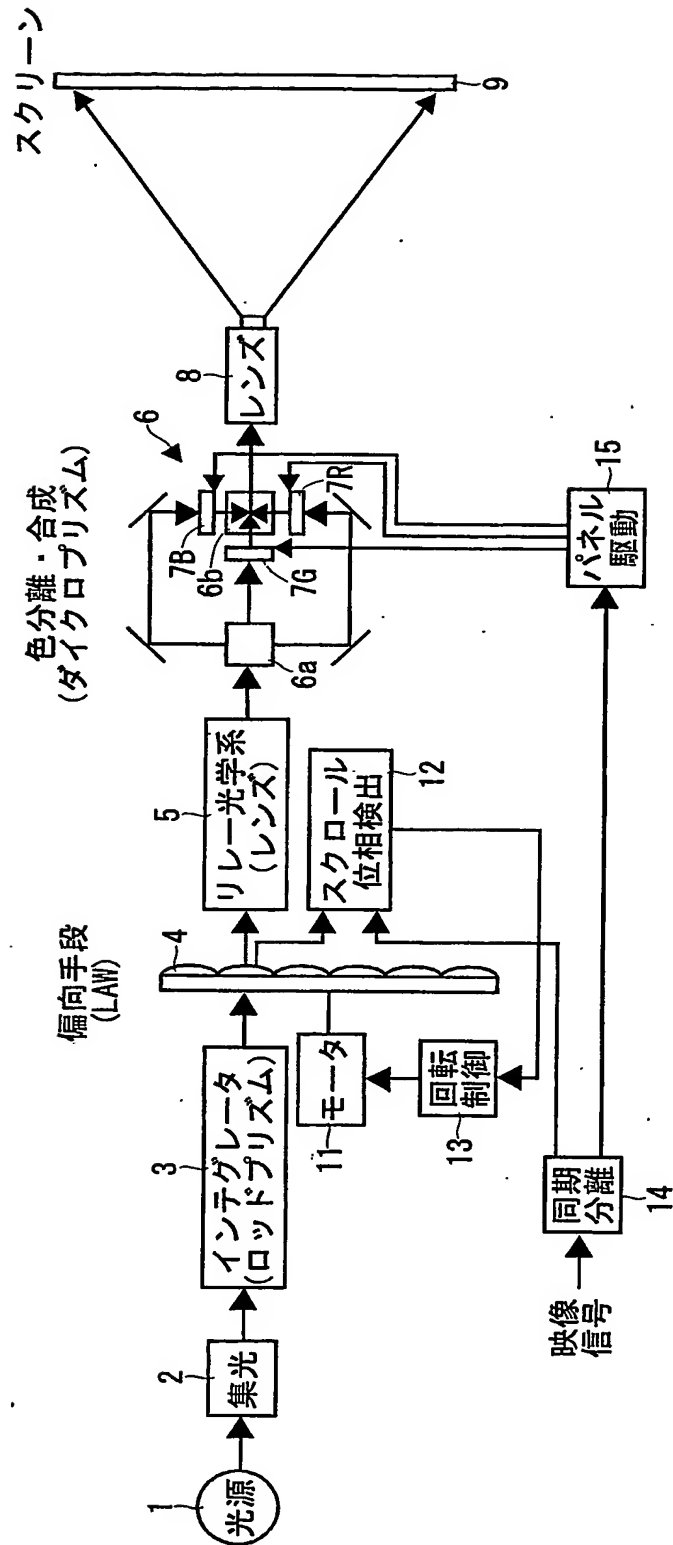


$$I(t) = \int_{t=T}^{t=T+\tau} i(t) dt$$

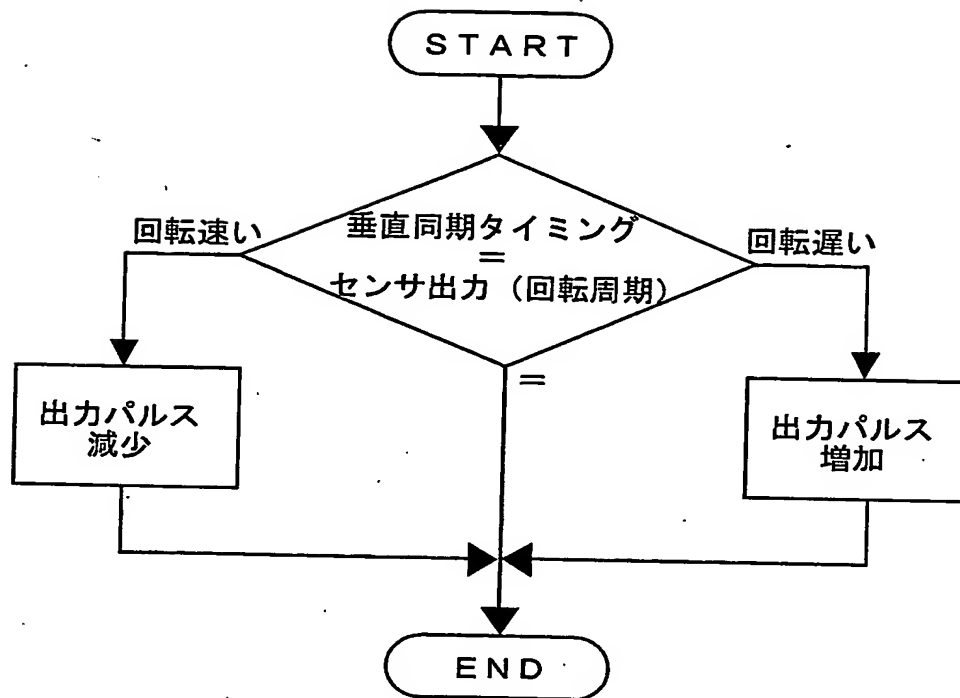
(b)



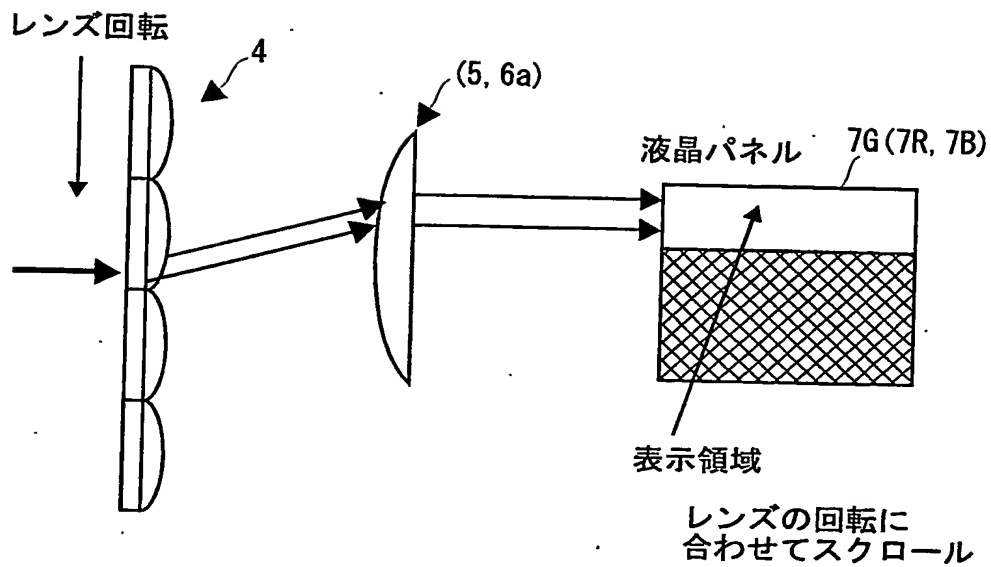
【図 8】



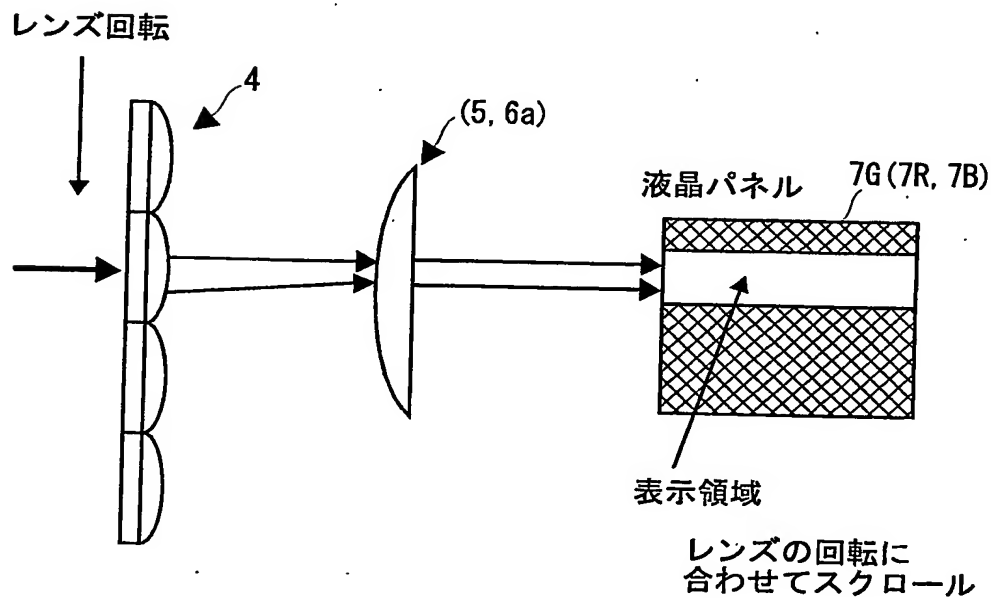
【図9】



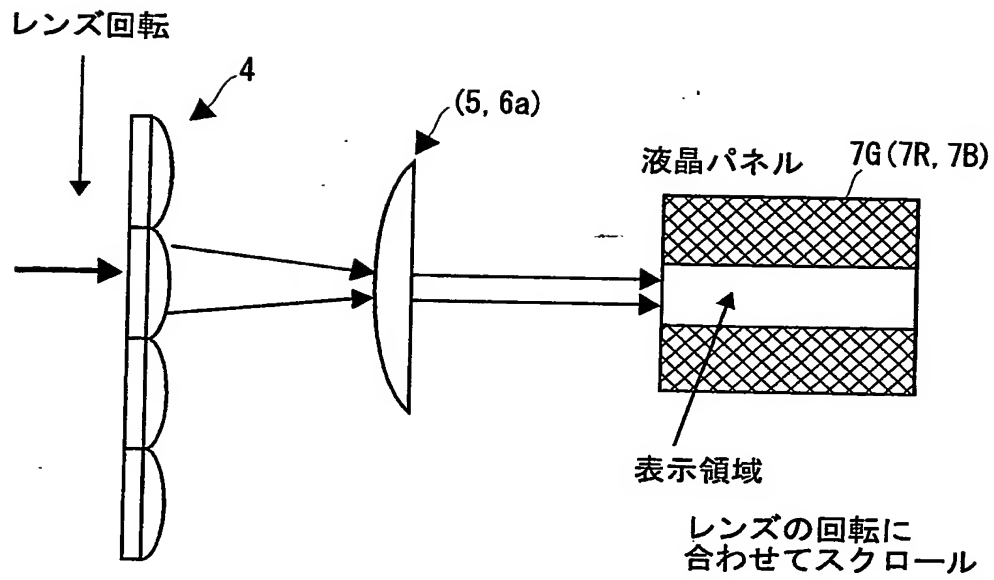
【図 1 0】



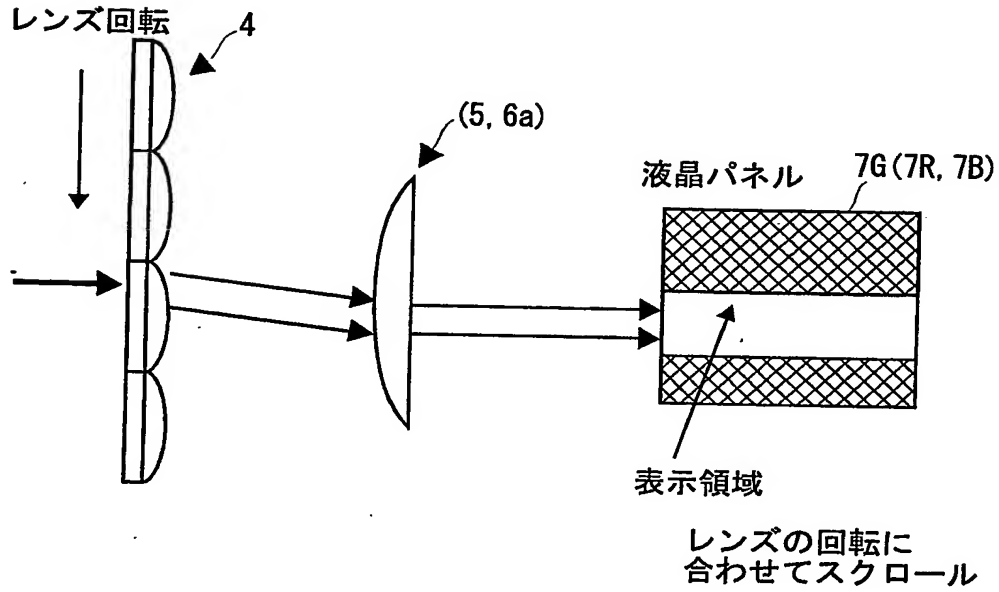
【図 1 1】



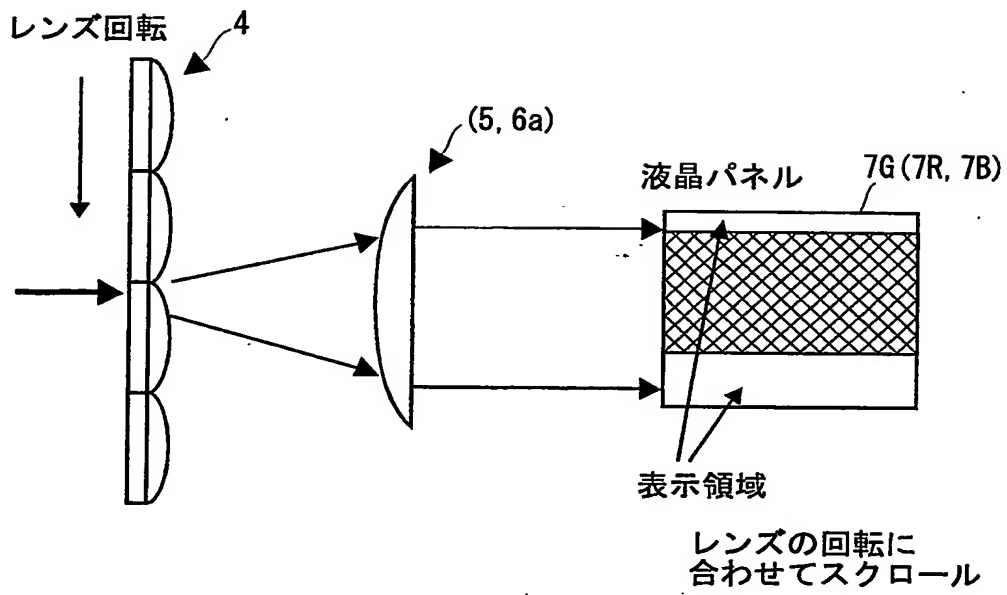
【図 12】



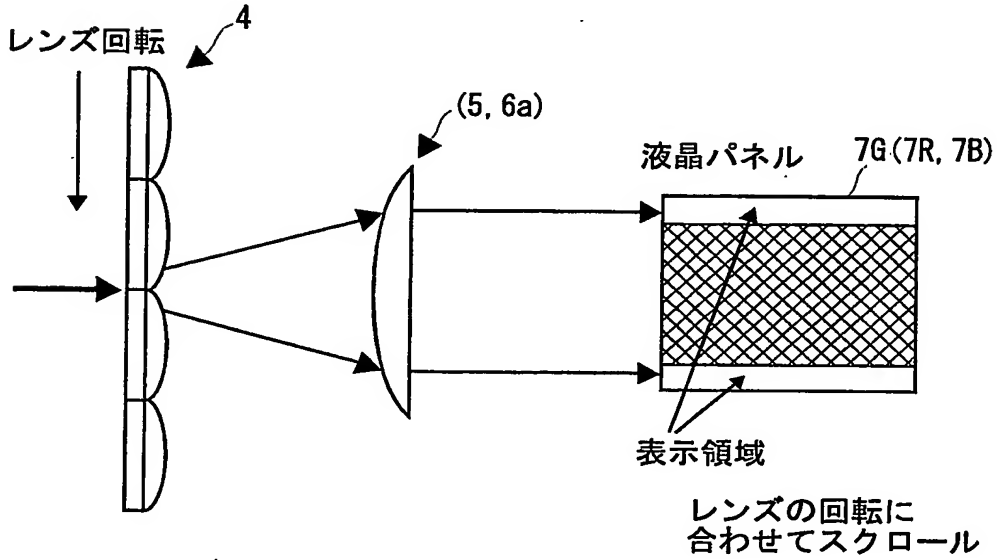
【図 13】



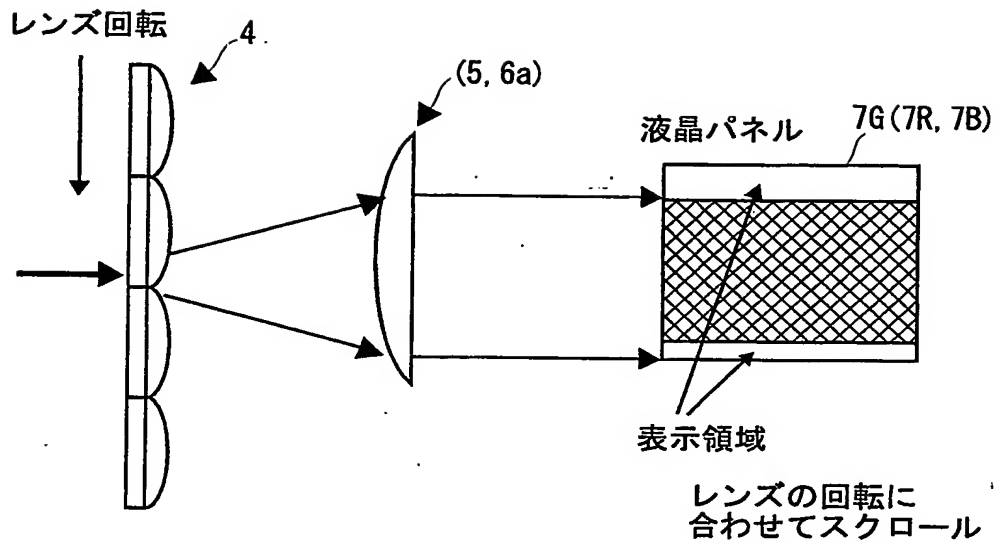
【図 1 4】



【図 1 5】

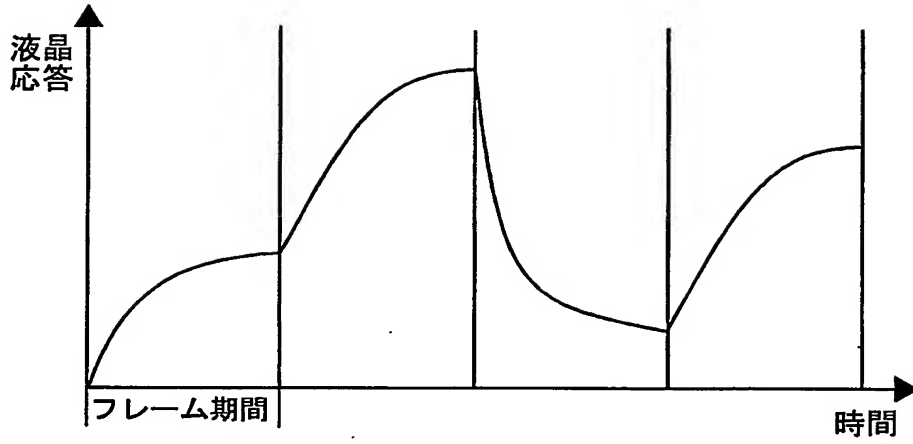


【図 1 6】

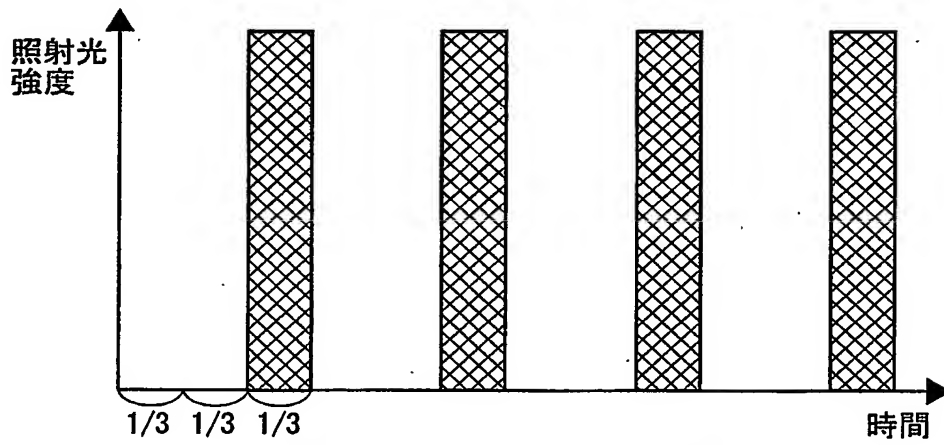


【図 17】

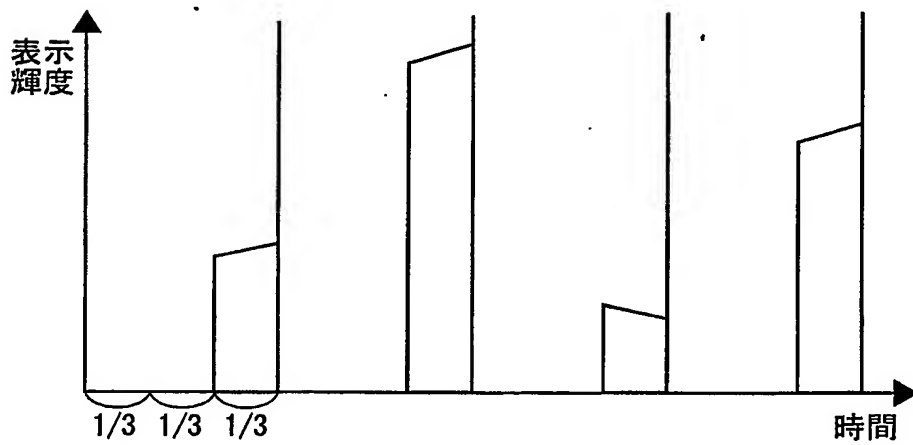
(a)



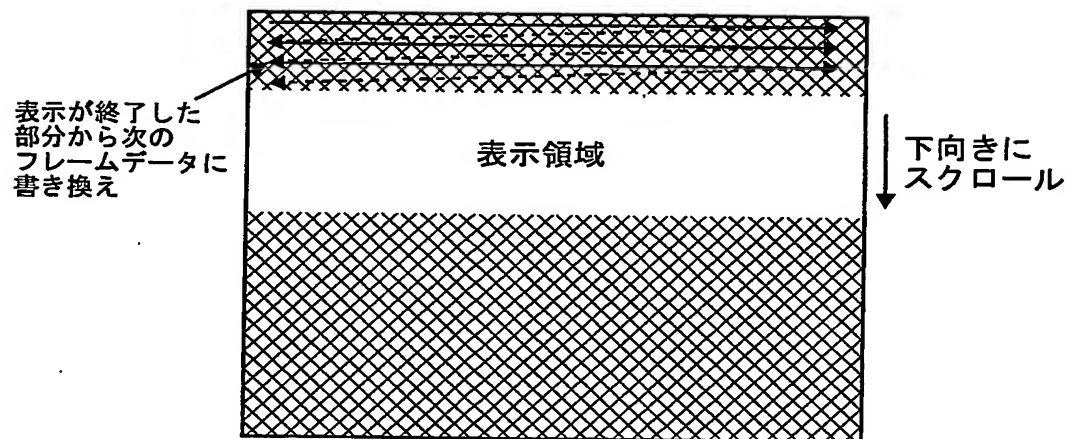
(b)



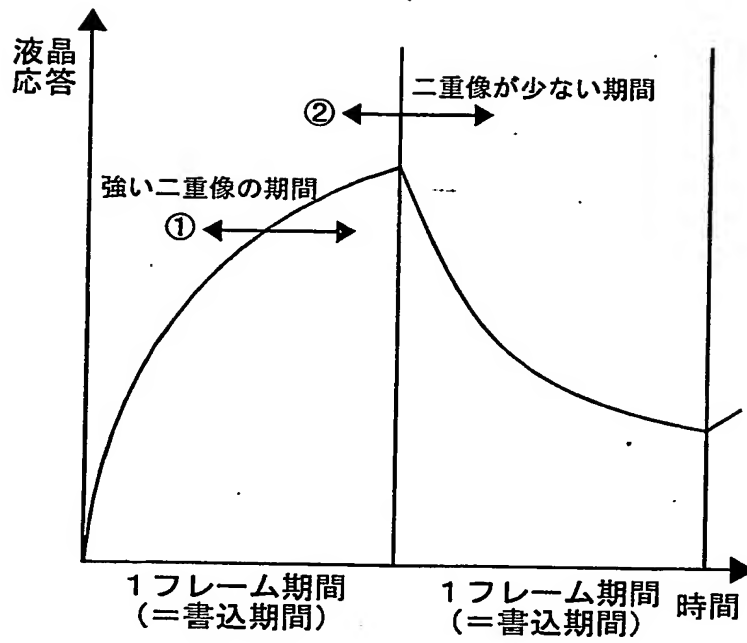
(c)



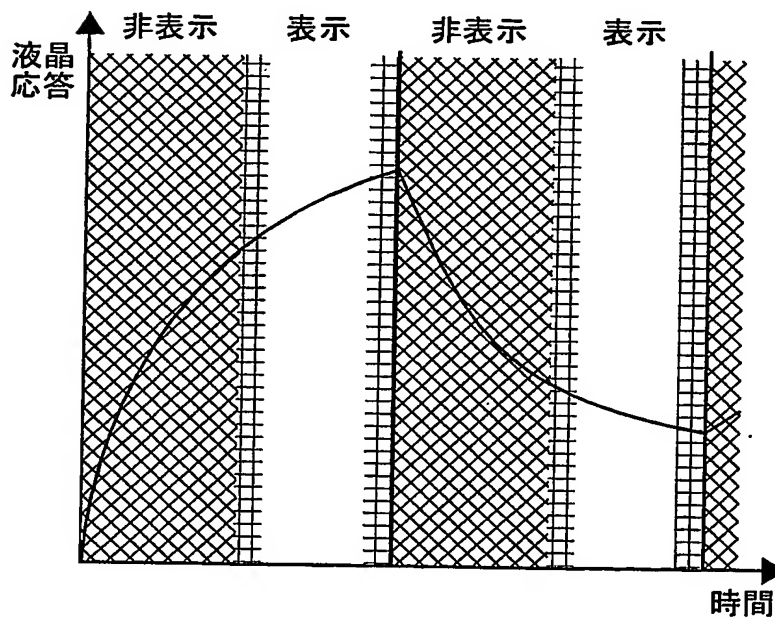
【図 1 8】



【図19】

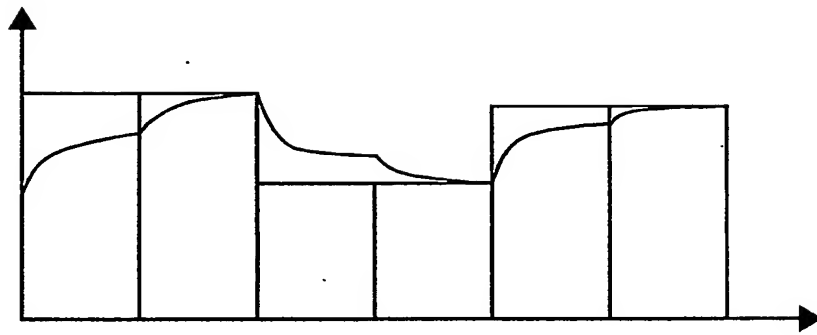


【図20】

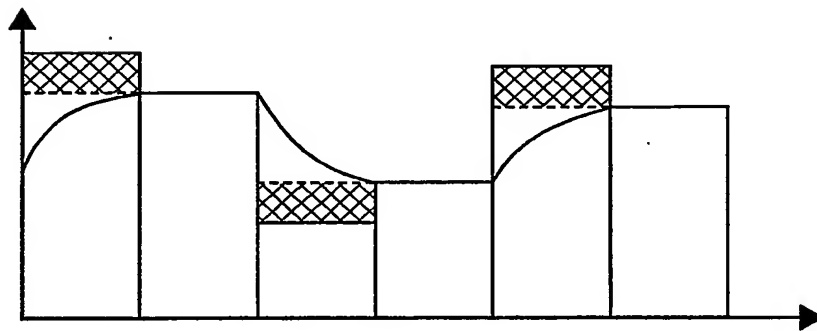


【図 21】

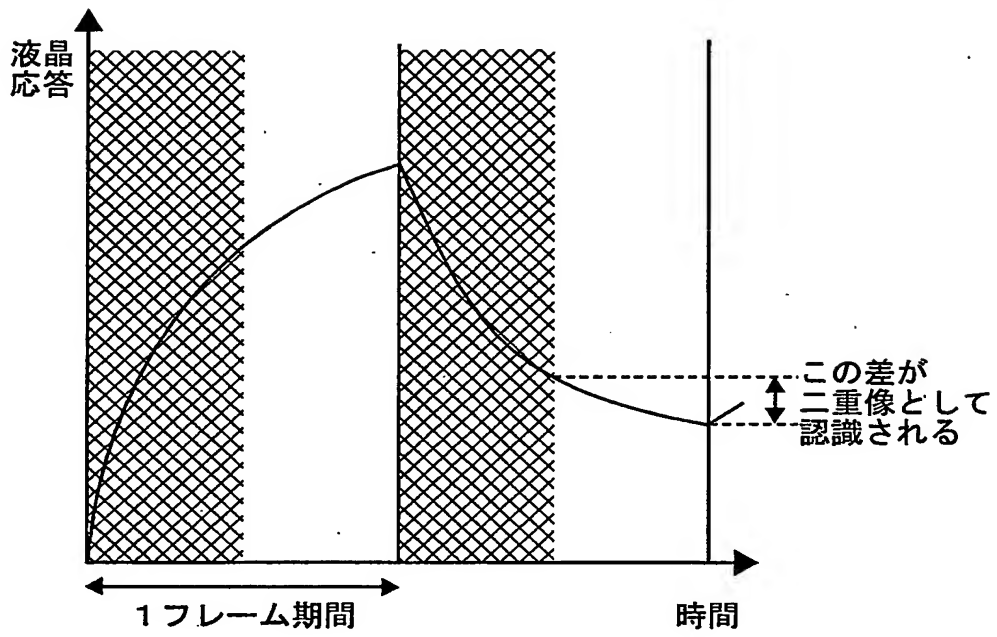
(a)



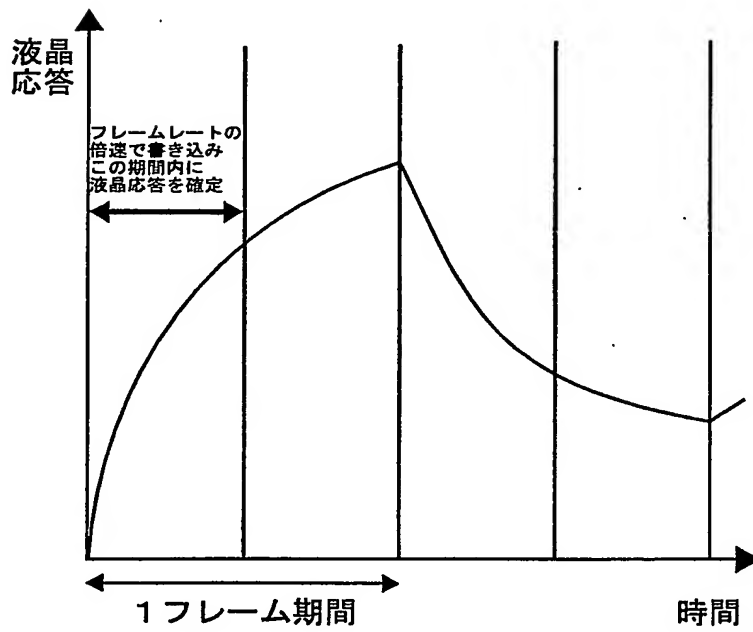
(b)



【図 2 2】

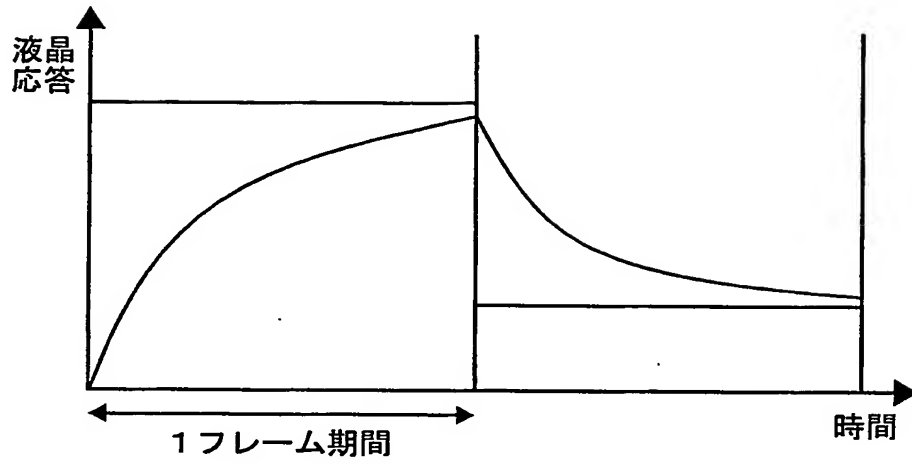


【図 2 3】

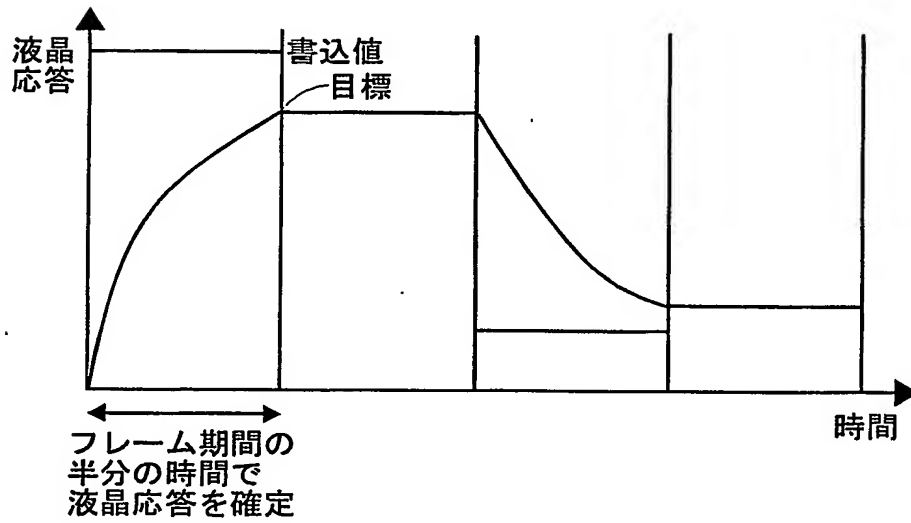


【図 2 4】

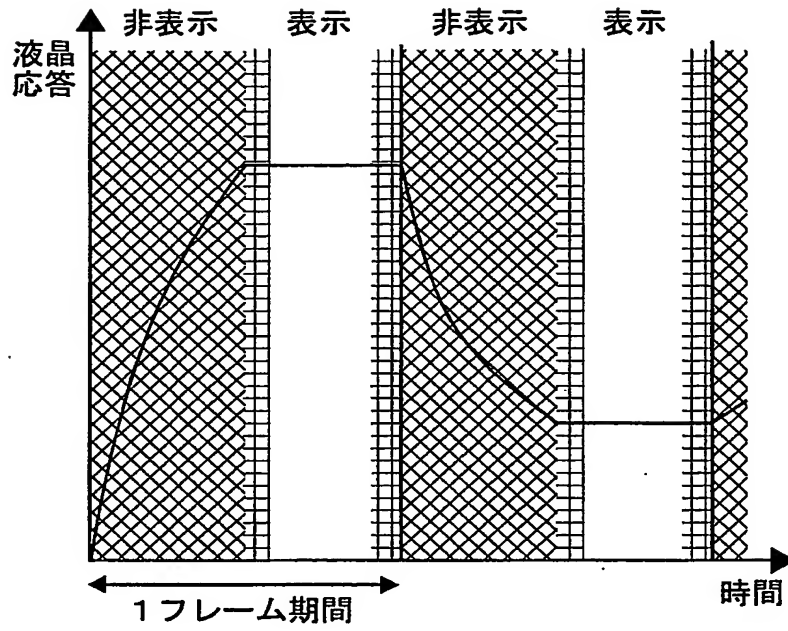
(a)



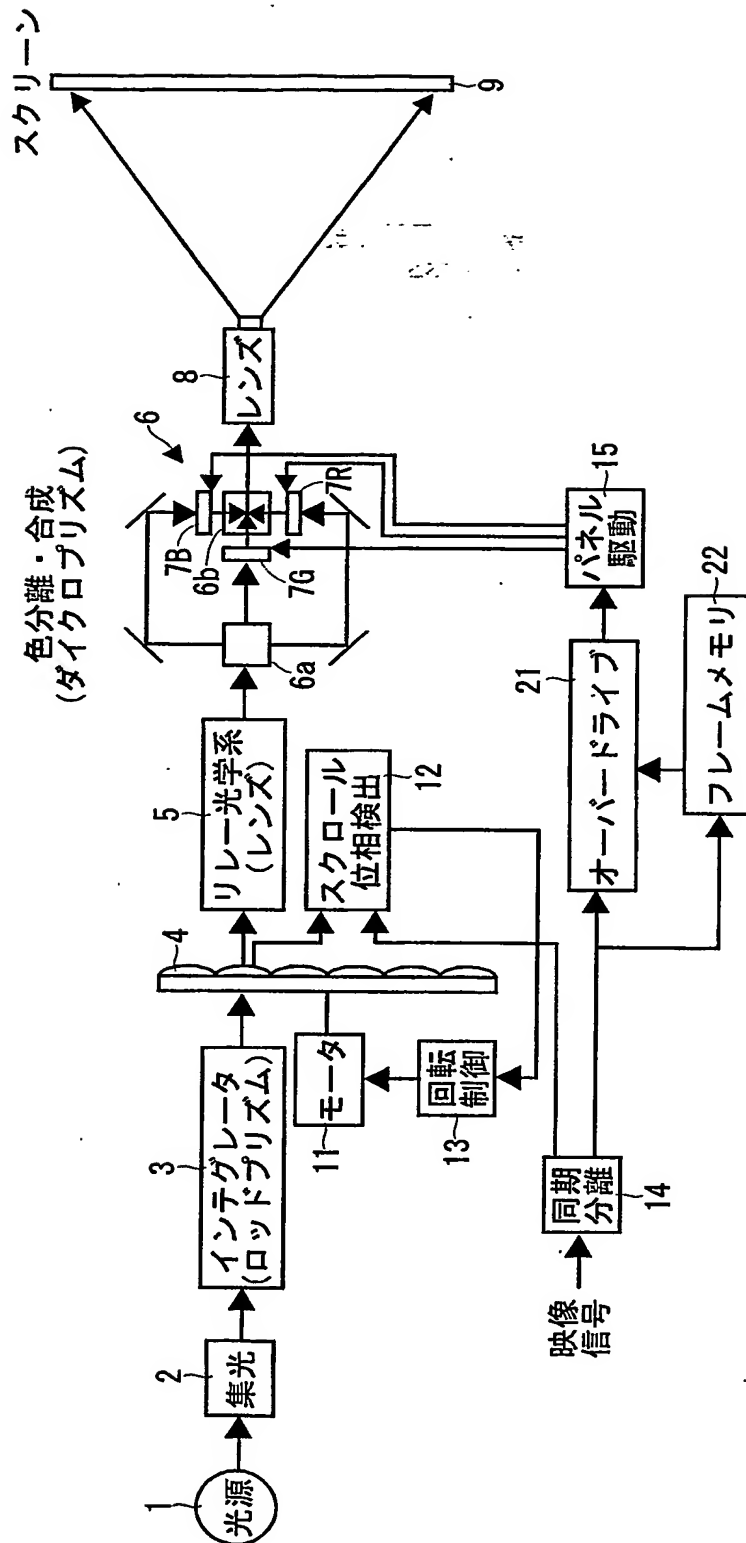
(b)



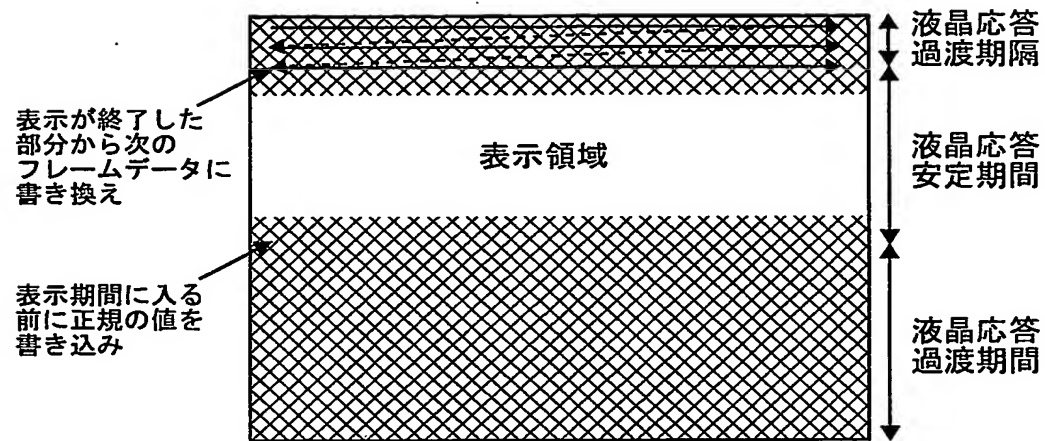
【図 2 5】



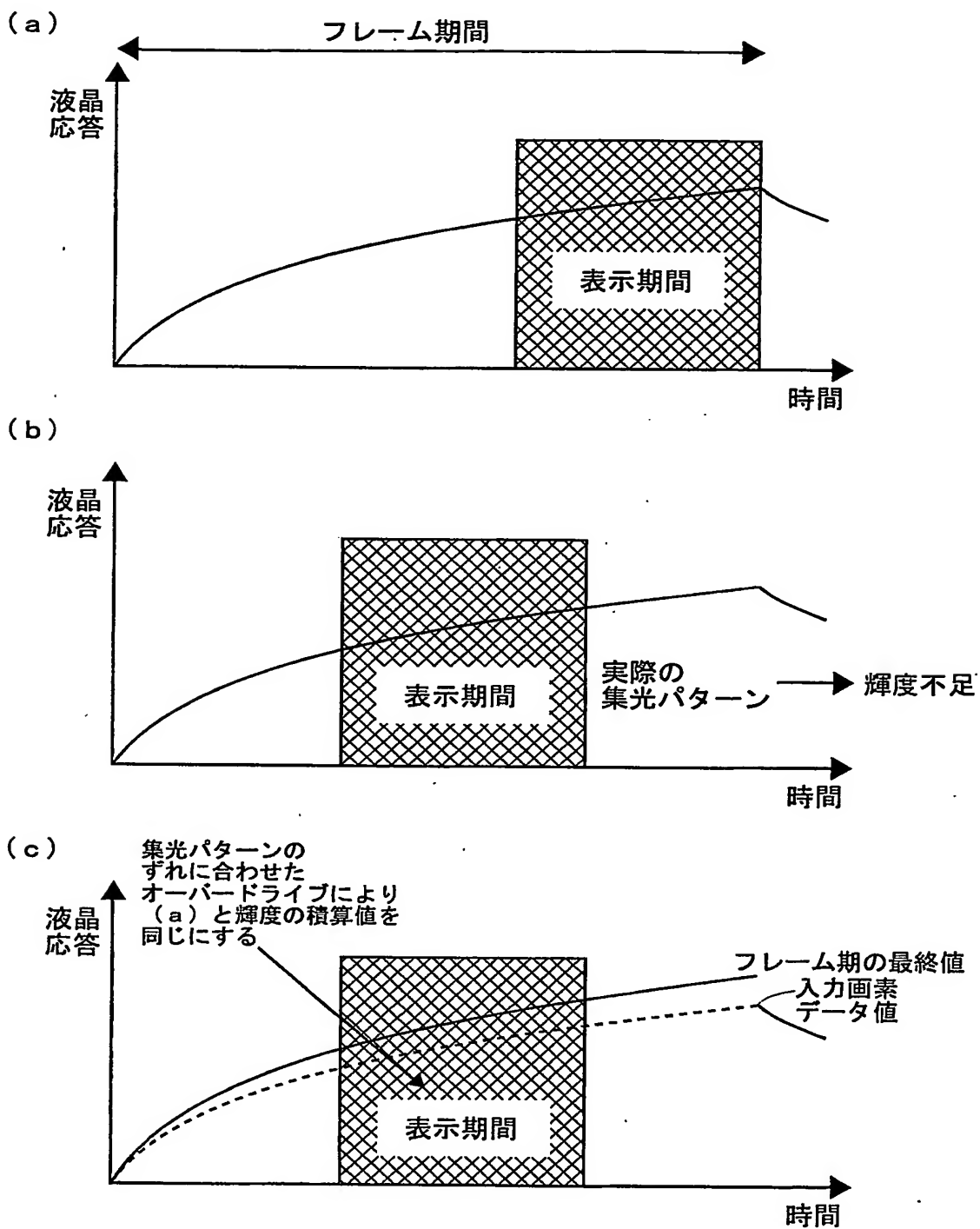
【図 26】



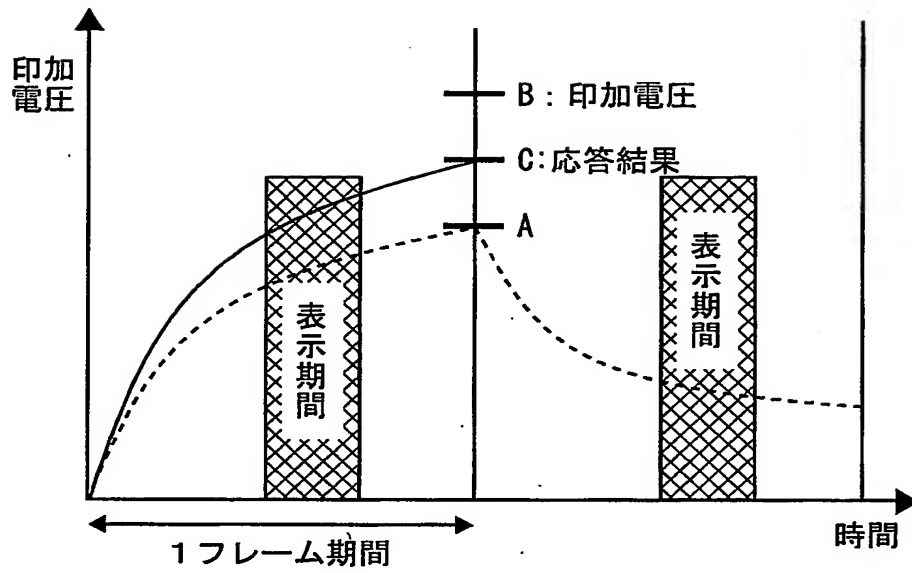
【図 2 7】



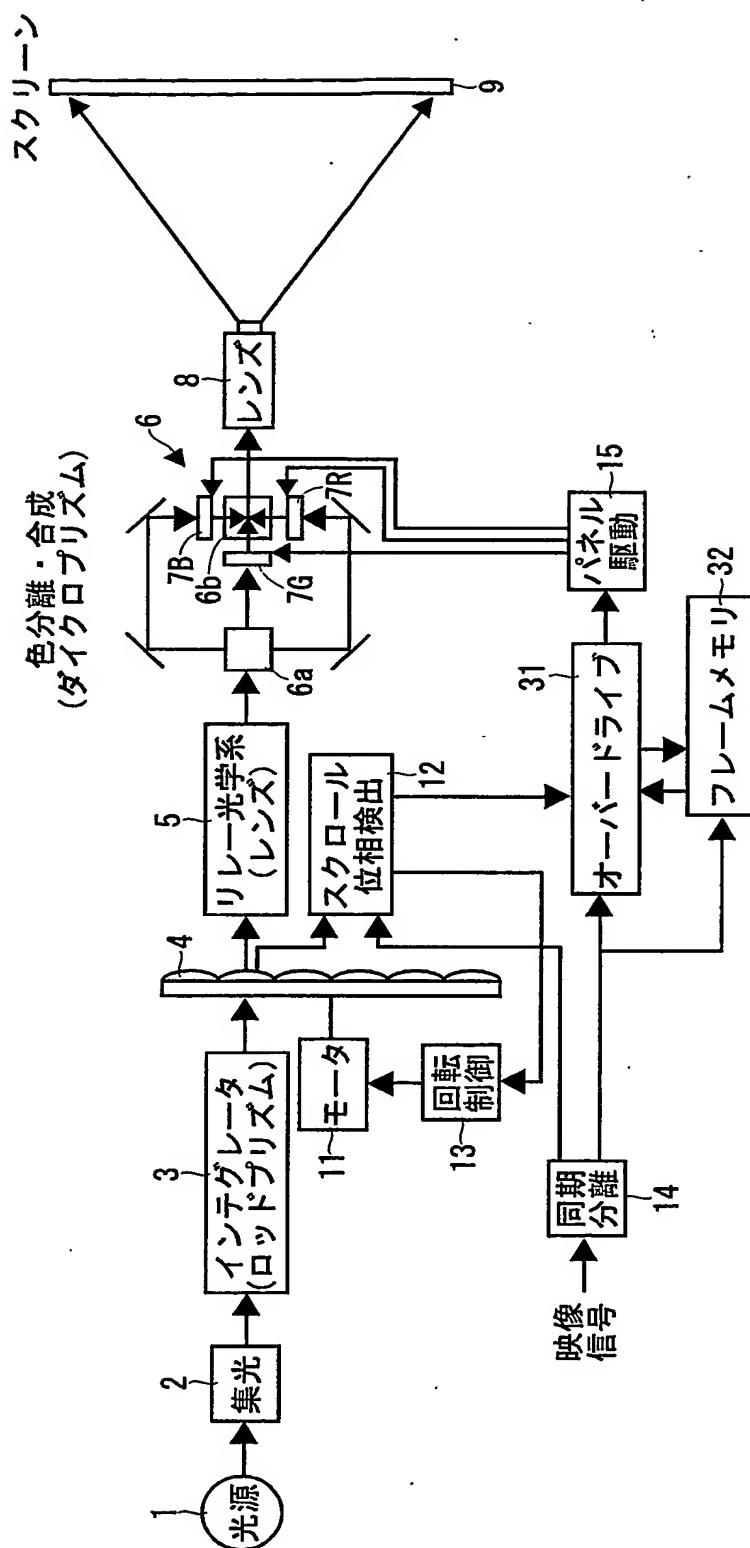
【図 28】



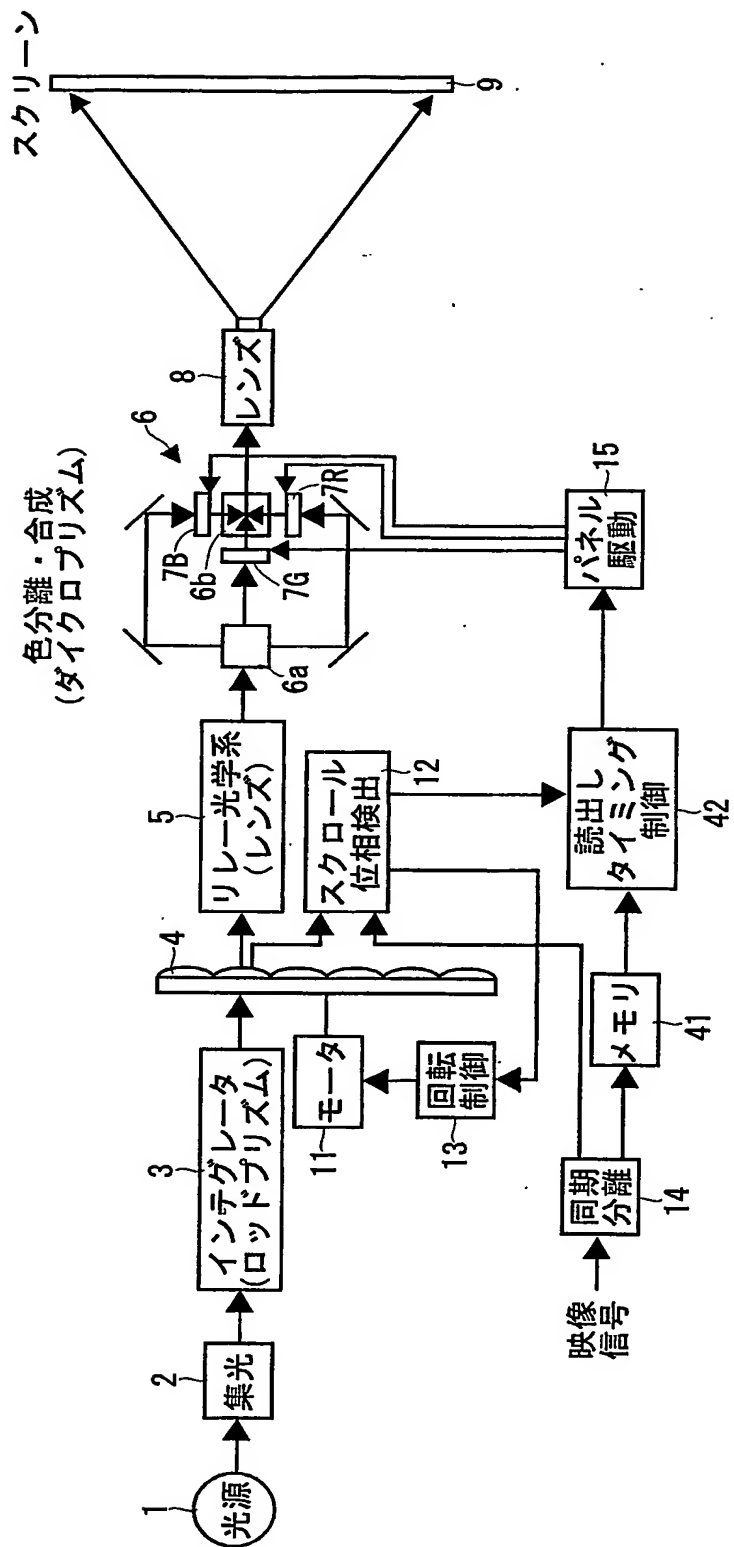
【図 29】



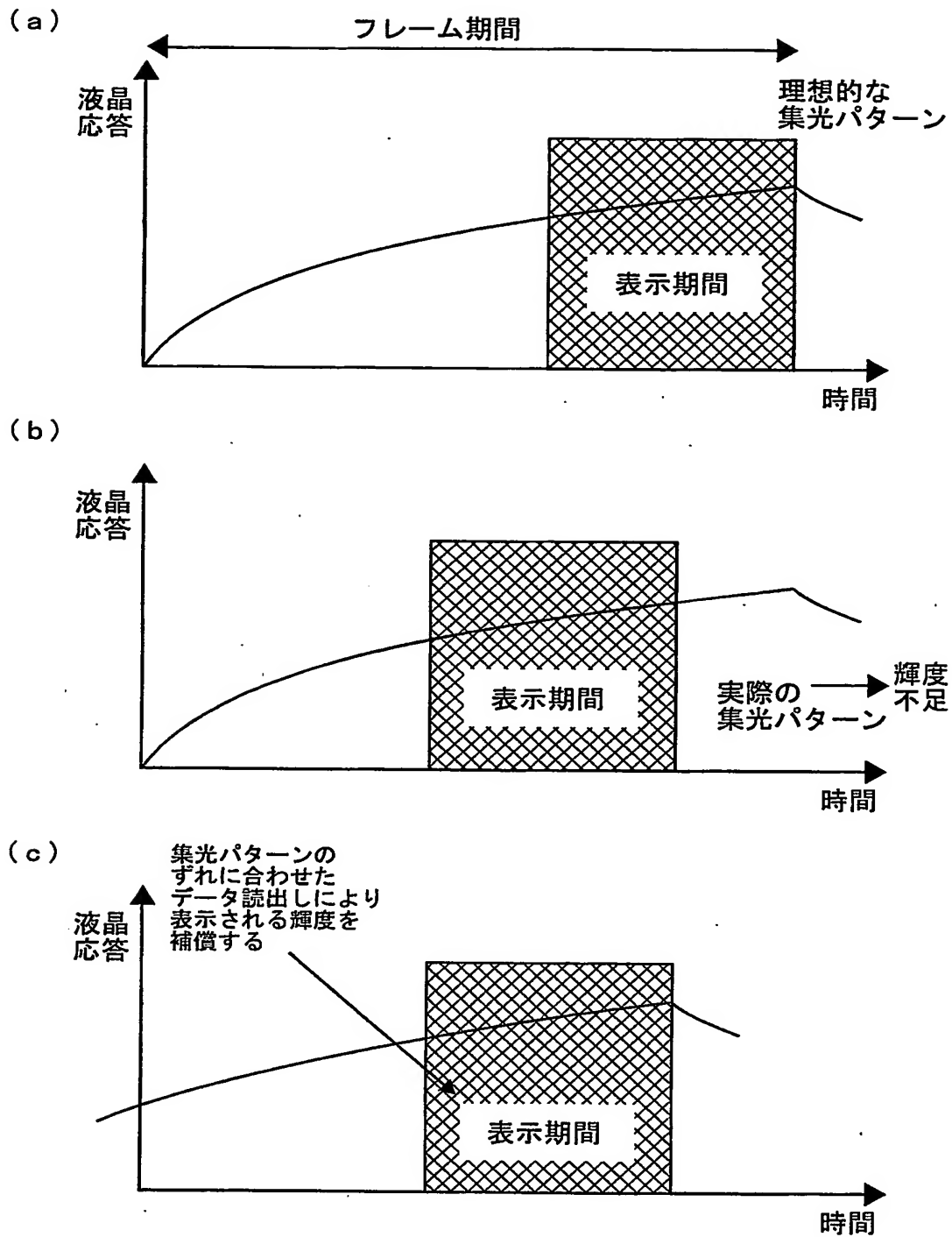
【図 30】



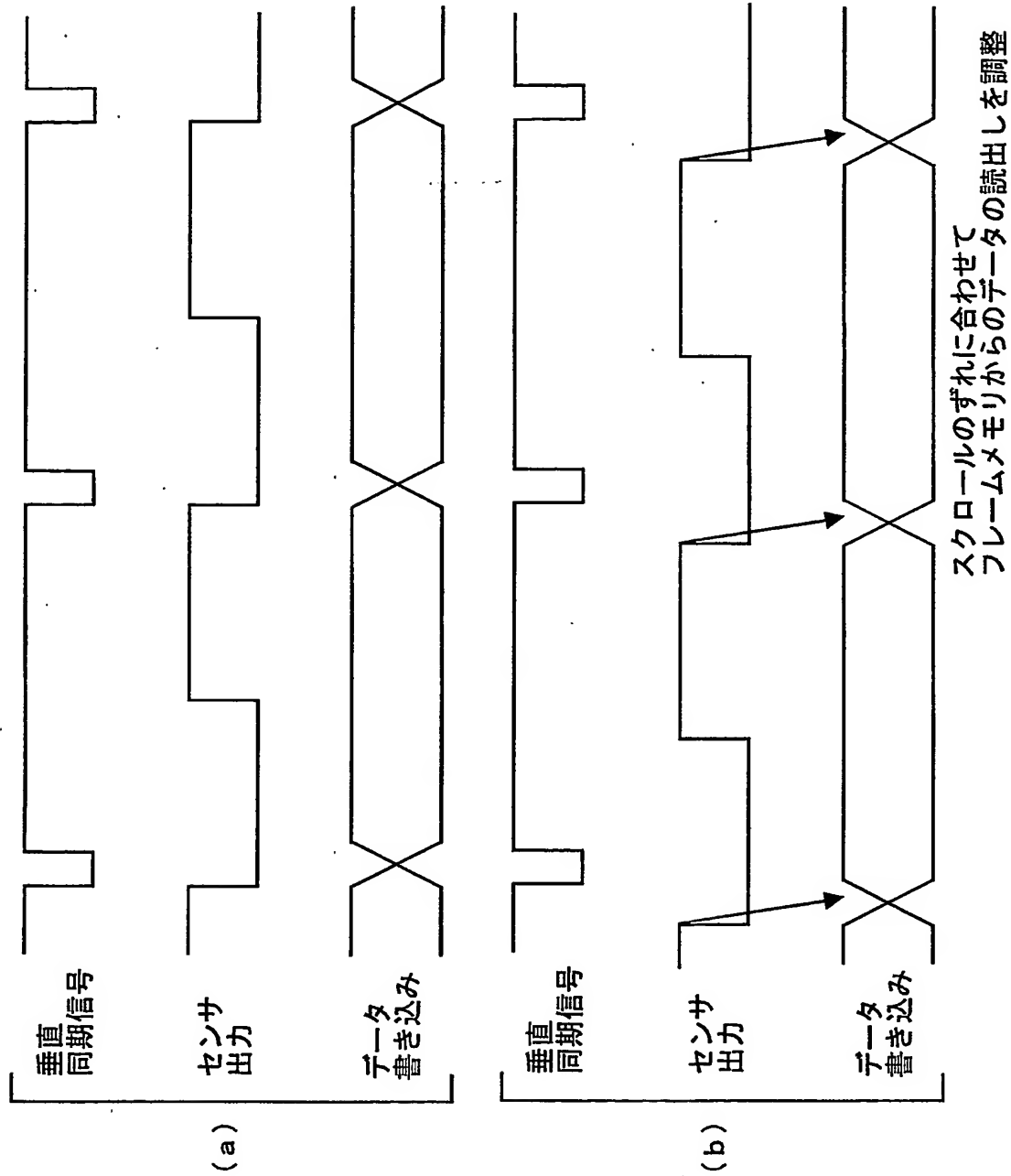
【図 31】



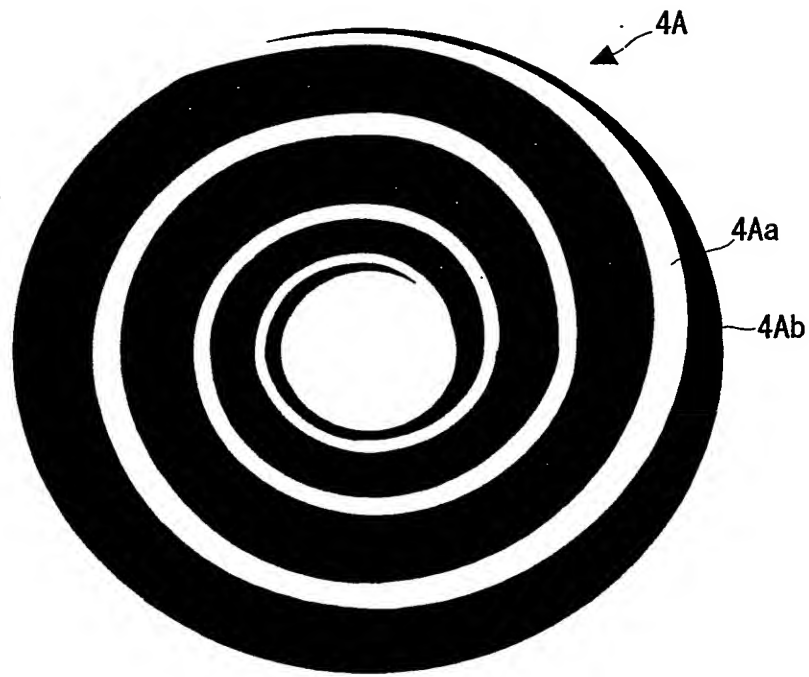
【図 3 2】



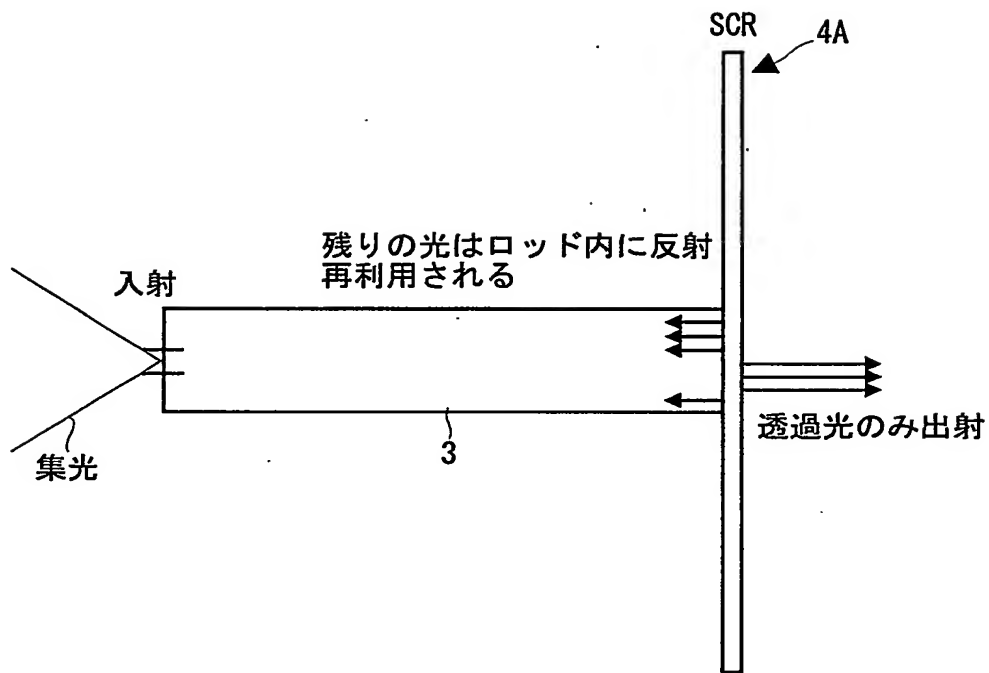
【図 33】



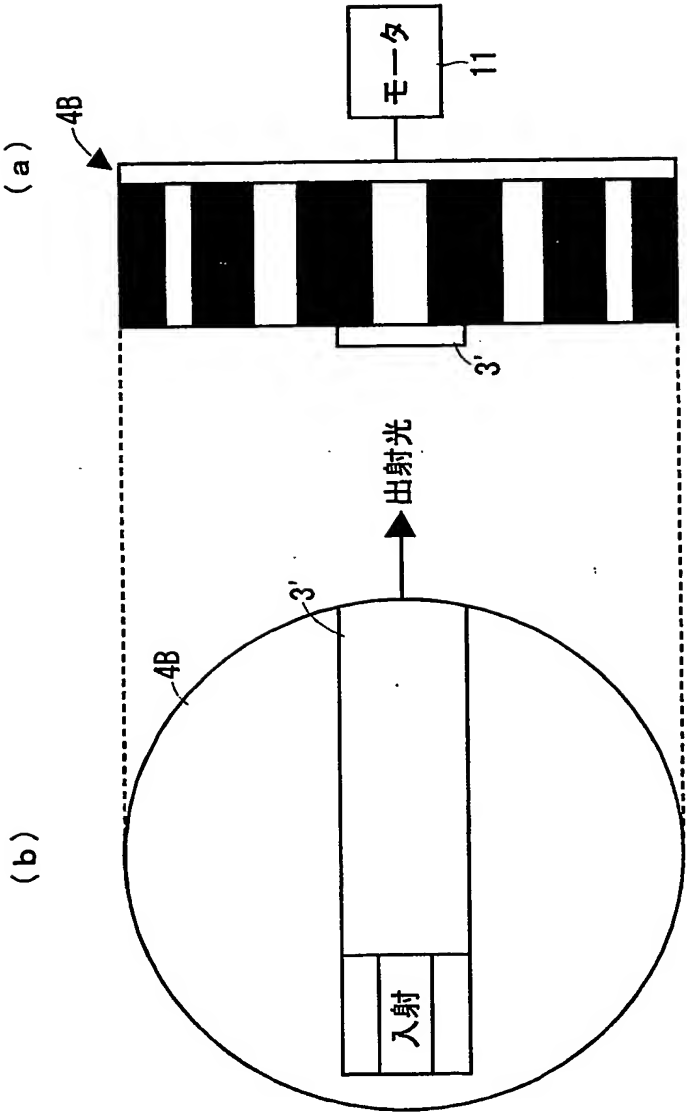
【図 34】



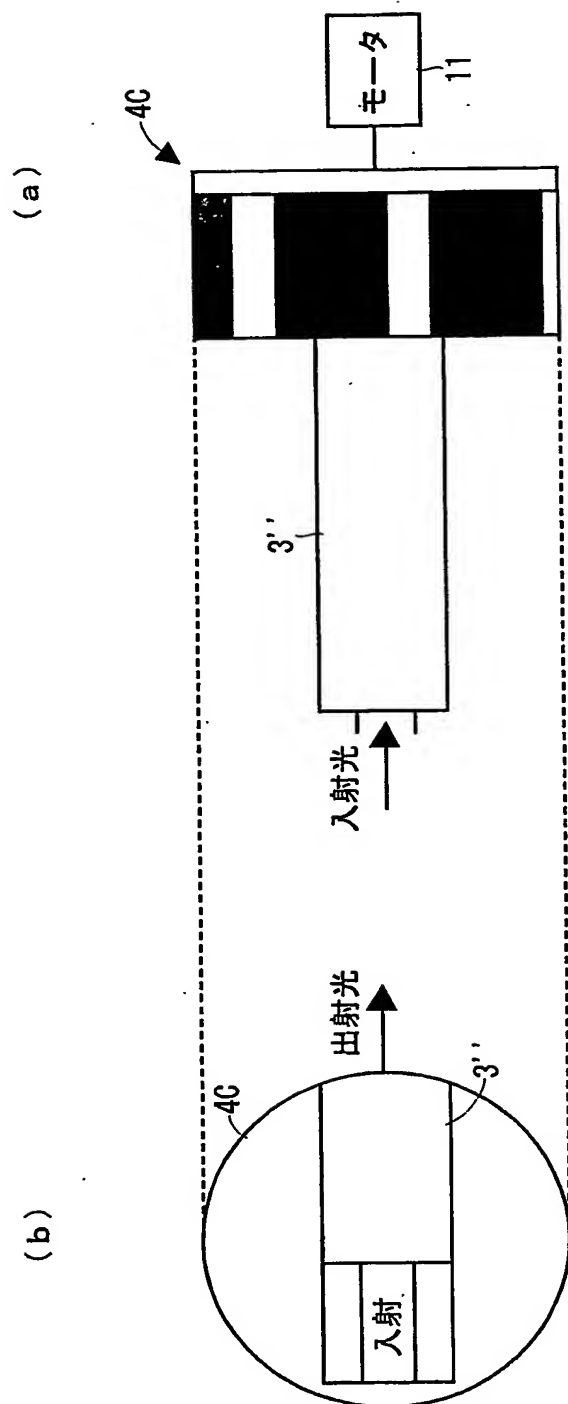
【図 35】



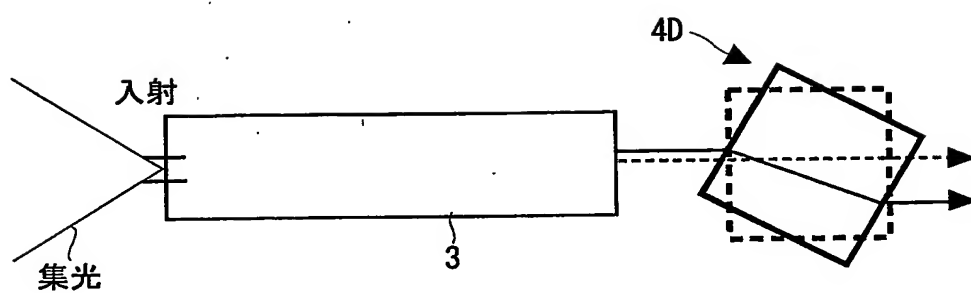
【図 36】



【図 37】



【図 38】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 小型化可能な光学系にてホールド型表示素子上に光スクロールを行ない、ホールドブラーリングと呼ばれる動画像表示の際の画質劣化を改善できる投写型映像表示装置を提供する。

【構成】 レンズアレイホイール 4 は、その回転軸に平行な方向から照射された光を受けて当該光に循環的な偏向を生じさせる。各液晶表示パネル 7 R, 7 G, 7 B 上では循環的に光がスクロールし、実質的な間欠照明の効果が生じ、ホールドブラーリングが軽減される。パネル駆動部 1 5 は、各液晶表示パネル 7 R, 7 G, 7 B 上で照明領域が通り過ぎる位置に存在する画素に対して次のフレームの画素駆動信号を供給し始める。

【選択図】 図 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社